

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-214399

(43)Date of publication of application : 07.08.2001

(51)Int.Cl.

D21H 27/00
A61F 13/53
A61F 13/49
A61F 13/551
A61F 13/15
A61F 5/44
B01J 20/26
B32B 5/24
D04H 1/04
D04H 1/42
D04H 1/58

(21)Application number : 2000-024304

(71)Applicant : NIPPON KYUSHUTAI GIJUTSU
KENKYUSHO:KK
MITSUI CHEMICALS INC

(22)Date of filing : 01.02.2000

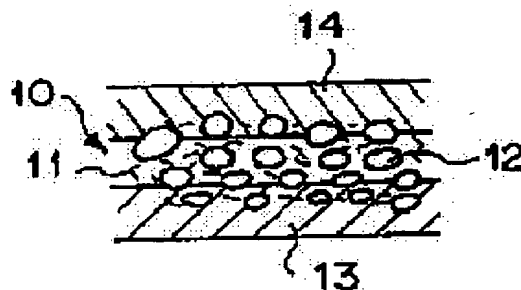
(72)Inventor : SUZUKI MIGAKU
IRISATO YOSHIHIRO
HIGUCHI CHOJIRO
ISHITOKU TAKESHI

(54) WATER DECAYING COMPOSITE PRODUCT HAVING HIGH WATER ABSORPTIVITY AND ABSORBER PRODUCT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a composite product having of biodegradability and excellent water absorptivity, and to provide an absorber product possessing the same composite product.

SOLUTION: This composite product and this absorber product possessing the same composite product which have excellent water absorptivity and enable easy disposal when they are turned into waste matter are obtained by incorporating a water absorptive resin in each water-absorbing core.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.05.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-214399
(P2001-214399A)

(43) 公開日 平成13年8月7日(2001.8.7)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テームコード* (参考) |
|--------------------------------------|------|---------------|--------------|
| D 2 1 H 27/00 | | D 2 1 H 27/00 | Z 3 B 0 2 9 |
| A 6 1 F 13/53 | | A 6 1 F 5/44 | H 4 C 0 0 3 |
| 13/49 | | B 0 1 J 20/26 | D 4 C 0 9 8 |
| 13/551 | | B 3 2 B 5/24 | 4 F 1 0 0 |
| 13/15 | | D 0 4 H 1/04 | A 4 G 0 6 6 |
| 審査請求 未請求 請求項の数28 O L (全 29 頁) 最終頁に続く | | | |

(21) 出願番号 特願2000-24304(P2000-24304)

(22) 出願日 平成12年2月1日(2000.2.1)

(71) 出願人 592034744
株式会社日本吸収体技術研究所
東京都中央区日本橋浜町2丁目26番5号

(71) 出願人 000005887
三井化学株式会社
東京都千代田区霞が関三丁目2番5号

(72) 発明者 鈴木 磨
東京都中央区日本橋浜町2丁目26番5号
株式会社日本吸収体技術研究所内

(74) 代理人 100065385
弁理士 山下 稔平

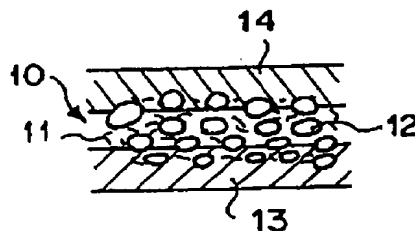
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 水崩壊性高吸水性複合体及び吸収体物品

(57) 【要約】

【課題】 生分解性を有し、優れた吸水能を有する複合体およびこれを具備した吸収体物品を供給する。

【解決手段】 吸収コアに吸水性樹脂を含有させることで、優れた吸水能を有し、廃棄物の処理が容易である複合体およびこれを具備した吸収体物品が得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 吸水性樹脂を主体とする吸収成分（A成分）と、前記吸収成分（A成分）を担持する支持体成分（B成分）とおよび、前記吸水性樹脂相互及び前記吸水性樹脂と前記支持体成分とを結合する結合成分（C成分）とからなる高吸水性複合体であって、前記吸収成分（A成分）と、前記支持体成分（B成分）とおよび、前記結合成分（C成分）とが、各々、水分散性を有することを特徴とする水崩壊性高吸水性複合体。

【請求項2】 前記吸収成分（A成分）が生分解性架橋ポリアミノ酸粒子からなることを特徴とする請求項1に記載の水崩壊性高吸水性複合体。

【請求項3】 前記支持体成分（B成分）が木材バルブ繊維からなるティッシュ状マットであることを特徴とする請求項1に記載の水崩壊性高吸水性複合体。

【請求項4】 前記支持体成分（B成分）が木材バルブ繊維を主成分として構成され、かつ、繊維長25mm以下の繊維を混合シート化したものであることを特徴とする請求項1に記載の水崩壊性高吸水性複合体。

【請求項5】 前記支持体成分（B成分）が繊維長25mm以下のレーヨン、コットン、およびリヨセルからなる群から選ばれたセルロース繊維を主成分として構成され、かつ、ポリビニルアルコールまたはその部分架橋物からなる結合剤を含むことを特徴とする請求項1に記載の水崩壊性高吸水性複合体。

【請求項6】 前記支持体成分（B成分）が繊維長25mm以下のレーヨン、コットン、リヨセルからなる群から選ばれたセルロース繊維を主成分として構成され、かつ、カルボキシメチルセルロースのアルカリ土類金属塩からなる結合剤を含むことを特徴とする請求項1に記載の水崩壊性高吸水性複合体。

【請求項7】 前記結合成分（C成分）が250%以上の保水率を有するミクロフィブリル状セルロースからなることを特徴とする請求項1に記載の水崩壊性高吸水性複合体。

【請求項8】 前記結合成分（C成分）が木材バルブを高度に離解して得られるミクロフィブリル状セルロースからなることを特徴とする請求項1に記載の水崩壊性高吸水性複合体。

【請求項9】 前記結合成分（C成分）がバクテリアセルロース（BC）からなることを特徴とする請求項1に記載の水崩壊性高吸水性複合体。

【請求項10】 液透過性の表面シートと、吸液・液保持性を有する吸収体とおよび、液不透過性の裏面シートとからなる吸収体物品において、前記吸収体が請求項1に記載の水崩壊性高吸水性複合体からなることを特徴とする吸収体物品。

【請求項11】 前記表面シートが水崩壊性シートからなることを特徴とする請求項10に記載の吸収体物品。

【請求項12】 前記裏面シートが水崩壊性シートから

なることを特徴とする請求項10に記載の吸収体物品。

【請求項13】 前記吸収成分（A成分）と、前記支持体成分（B成分）とおよび、前記結合成分（C成分）とが生分解性を有することを特徴とする請求項10～12のいずれかに記載の吸収体物品。

【請求項14】 前記表面シートと前記吸収体とが共に生分解性を有することを特徴とする請求項10～13のいずれかに記載の吸収体物品。

【請求項15】 前記表面シートと、前記吸収体とおよび、前記裏面シートが共に生分解性を有することを特徴とする請求項10～14のいずれかに記載の吸収体物品。

【請求項16】 前記表面シートが木材バルブ繊維を主成分として構成され、かつ、繊維長25mm以下の繊維を混合シート化したものであることを特徴とする請求項10～15のいずれかに記載の吸収体物品。

【請求項17】 前記表面シートが繊維長25mm以下のレーヨン、コットン、およびリヨセルからなる群から選ばれたセルロース繊維を主成分として構成され、かつ、ポリビニルアルコールまたはその部分架橋物からなる結合剤を含むことを特徴とする請求項10～15のいずれかに記載の吸収体物品。

【請求項18】 前記表面シートが繊維長25mm以下のレーヨン、コットン、およびリヨセルからなる群から選ばれたセルロース繊維を主成分として構成され、かつ、カルボキシメチルセルロースのアルカリ土類金属塩からなる結合剤を含むことを特徴とする請求項10～15のいずれかに記載の吸収体物品。

【請求項19】 前記裏面シートがポリビニルアルコールフィルムと木材バルブ繊維からなるティッシュ状マットの接合体からなることを特徴とする請求項10～15のいずれかに記載の吸収体物品。

【請求項20】 前記裏面シートがポリビニルアルコールフィルムと木材バルブ繊維とを主成分として構成され、かつ、繊維長25mm以下の繊維を混合成形したシートが接合されたものであることを特徴とする請求項10～15のいずれかに記載の吸収体物品。

【請求項21】 前記裏面シートがポリビニルアルコールフィルムと繊維長25mm以下のレーヨン、コットン、およびリヨセルからなる群から選ばれたセルロース繊維とを主成分として構成され、かつ、ポリビニルアルコールまたはその部分架橋物からなる結合剤によって成形されたシートが接合されたものであることを特徴とする請求項10～15のいずれかに記載の吸収体物品。

【請求項22】 前記裏面シートがポリビニルアルコールフィルムと繊維長25mm以下のレーヨン、コットン、およびリヨセルからなる群から選ばれたセルロース繊維と主成分として構成され、かつ、カルボキシメチルセルロースのアルカリ土類金属塩を結合剤によって成形されたシートが接合されたものであることを特徴とする

請求項10～15のいずれかに記載の吸収体物品。

【請求項23】 前記吸収体を取り外し可能に配置されることを特徴とする請求項10～15のいずれかに記載の吸収体物品。

【請求項24】 前記吸収体と前記表面シートとが取り外し可能に配置されることを特徴とする請求項10～15のいずれかに記載の吸収体物品。

【請求項25】 液透過性の表面シートと吸液・液保持性を有する吸収体と液不透過性の裏面シートからなる吸収体本体と、前記吸収体本体と少なくとも一部分で接合され、着用時に着用者の腹部から腰周りを囲んで吸収体部を前記着用者に着用せしめた着用状態をもたらし、その状態を維持する外装部材とからなる吸収体物品において、前記表面シート、前記吸収体及び前記裏面シートは一体として取り外し可能に配されることを特徴とする請求項10～15のいずれかに記載の吸収体物品。

【請求項26】 液透過性の表面シートと吸液・液保持性を有する吸収体と液不透過性の裏面シートからなる吸収体本体と、前記吸収体本体と少なくとも一部分で接合され、着用時に着用者の腹部から腰周りを囲んで前記吸収体本体を前記着用者に当てて保持する外装部材とからなり、前記外装部材の前身頃と後身頃の相対する両側縁部を接合してウエスト周り開口部と一対の脚周り開口部を形成し、前記開口部にそって伸縮弾性部材が配置された吸収体物品において、前記吸収体本体は外部から取り外し可能に配されることを特徴とする請求項23～25のいずれかに記載の吸収体物品。

【請求項27】 液透過性の表面シートと吸液・液保持性を有する吸収体と液不透過性の裏面シートからなる使い捨て吸収体本体とそれをホールドまたはカバーする耐洗濯性を有するカバー部を組み合わせて用いる吸収体物品において、前記吸収体の一部または全ては水崩壊性を有することを特徴とする請求項23～25のいずれかに記載の吸収体物品。

【請求項28】 前記使い捨て吸収体本体と耐洗濯性のあるカバー部を組み合わせて用いる吸収体物品において、前記カバー部が常時着用状態を保ちながら、前記使い捨て吸収体本体は外部から取り付け、取り外し可能に配されることを特徴とする請求項27に記載の吸収体物品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は水崩壊性高吸水性複合体およびこれを具備した吸収体物品に関し、詳しくは、パルプレスの構造により極めて薄型でありながら、使用時は優れた吸収特性を発現し、廃棄時には水洗トイレへの廃棄が可能となる水崩壊性高吸水性複合体およびこれを具備した吸収体物品に関する。

【0002】

【従来の技術】【使い捨て吸収体物品の技術的背景】使

い捨て吸収体物品は、尿、血液、経血、汗等の体液を効率的に吸収できるように設計された用品であり、紙おむつ、生理用ナプキン、失禁用パッド、母乳パッド、医療用アンダーパッド、手術用アンダーパッド、ベット用シート等に使用されている。

【0003】このような吸収体物品は安価で手軽に利用できるといった利点から、世の中に広く普及しているにもかかわらず、その使用後の廃棄処理には大きな問題がある。すなわち、そのような問題とは、排泄物が付着した紙おむつ、体液が付着した生理用ナプキン等の使用済み吸収体物品を一般の廃棄物と同時に廃棄していることである。

【0004】【使い捨て吸収体物品廃棄物処理の技術的背景】一般に、使い捨て吸収体物品は、使用後に廃棄することを意図してつくられたものである。使用後は廃棄され、一般の可燃性ゴミとして焼却処理されているのが現状である。

【0005】例えば、使い捨て紙おむつの廃棄方法としては、使い捨て紙おむつ全体で廃棄物を包み込むようにおむつを丸め、さらに、丸めた状態の紙おむつをテープファスナー等で留めて、ゴミ箱等に廃棄し、収集されたこのようなゴミを焼却処理するのが一般的である。

【0006】しかし、紙おむつでくるんだ排泄物を短時間でもゴミ箱等に保存するのは、悪臭や衛生上の問題があり好ましくない。また、室外においても、例えば、公園などで使い捨て紙おむつがゴミとして放置される等、環境衛生上の問題が生じている。

【0007】一方、使用時の排泄物が便であったときの廃棄方法は、使い捨て紙おむつの使用者あるいは介護者により、使用者から紙おむつをはずし、便のような排泄物の固形部分を紙おむつから取り除いてトイレに流した後、他の部分を一般ゴミとして処理する方法が一般的であるため、非常にその操作は煩雑である。また、かかる処理は、通常、使い捨て紙おむつを便器の水に付けて流し落とすことにより行っているため、軟便等の粘着している便はおむつから剥がしにくく、便は完全に除去されないまま、処理される場合が多い。さらに、おむつから便を剥がすような操作は、処理者の手を汚す場合があり、このような場合は、使い捨てでないおむつと比較して、使い捨て紙おむつの本質的なメリットが減少する。

【0008】また、かかる処理時には使い捨て紙おむつが、トイレの水を吸収して重くなったり、液垂れを生じるといった不都合があるほか、誤って紙おむつをトイレに流してしまい、配水管が詰まる原因となる不都合もある。

【0009】また、女性が用いる生理用、おりものの用のナプキン、おむつ等の吸収パッドは、使用後はゴミ入れや、トイレ内に配置されている汚物入れに紙に包んで捨てられているのが現状である。

【0010】しかしながら、捨てられた後、ゴミとして

処理されるまでに時間が経過する間に、異臭を発生して不快感を与えたり、また、非衛生的となる場合もあった。

【0011】さらに、公衆トイレ等において、水洗便器に水と共に流してしまい、配管の詰まり等のトラブルの要因ともなっていた。

【0012】〔水崩壊性吸収体物品の技術的背景〕水崩壊性の生理用品、いわゆる水洗ナプキン、は公知である。赤ちゃんのオシロフキと一般に称される湿潤したワイプスの中でも水崩壊性のワイプスは公知である。

【0013】子供用おむつや大人用おむつにおいて、その一部、特に表面シート、上面シートを水崩壊性とした商品は公知である（特開平10-277087号公報）。

【0014】しかし、夜型のナプキンや子供用おむつ、大人用おむつの吸収体あるいは商品全体を水崩壊性とする考えはあるものの、現実化された例はない。その理由は大きく2つに分けられる。

【0015】第一の理由は使用時の安定性と水崩壊機能とに由来する矛盾である。従来の製品の場合は、水崩壊性付与は使用時のベタベタした感触や破れを引き起こし、一方、それを安定化しようとすると、水崩壊性の不安定という問題を引き起こし、未完成な製品といえる。

【0016】第二の理由は使用される吸収体については殆どが木材パルプ主体の製品であるため、対象商品の嵩と重量が大きいため、このことは均一な分散を行うための水の量と拡散、解離に要する時間が必要となり、結局は配管や結合部の閉鎖を起こしやすいことにつながる。

【0017】〔使い捨て吸収体物品廃棄物の水洗処理の技術的背景〕かかる問題の解決策の一つとして、使い捨て吸収体物品廃棄物を水洗トイレに廃棄することが提案されている。この問題を解決するには、使用時は漏れたり湿ったりすることなく、水分や体液を吸収した後も、十分な使用に耐えうる機械的強度を有し、かつ、水洗トイレに投入したときに容易に崩壊することも要求される。

【0018】これらは、全く相反した性質であり、この両者の性質を有するものは、未だ提供されていないのが現状である。

【0019】そこで、おむつの肌当接面を形成する層（表面シート又は該表面シート上に設けられた上面シート）を取り外し可能にし、該シートを取り外して、排泄物と一緒にトイレに流すことができる使い捨ておむつが提案されてきた。例えば、特開平5-3889号公報には、水溶性シートに弾性部材を組み合わせたシートを具備する使い捨ておむつが開示されている。しかしながら該シートは、排泄がなされた後の着用者の動きに十分耐え得る程度の湿潤強度と容易にトイレに廃棄できる程度の水分散性とを有するものではない。

【0020】また、特開平5-179548号公報には、湿潤強度と水分散性とを満足するシートが開示されている。しかしながら該シートは、そのバインダーとして不飽和カルボン酸系の高分子化合物を用いているために、重合時の残存モノマーが肌に刺激を与えたり、不飽和化合物であるがゆえに長期保存中に変色しやすい。

【0021】すなわち、構成材料全てが水崩壊性を有する吸収体物品及び実用的な表面シートと吸収体が水崩壊性を有する吸収体物品、または、吸収体が水崩壊性を有する吸収体物品はこれまで報告されていない。

【0022】〔使い捨て吸収体物品を構成する生分解性材料の技術的背景〕使い捨て衛生用品廃棄物は、不織布又は多孔性成形ポリエチレンフィルム又はポリプロピレンフィルム材料からなる表面シートと、ポリエチレンからなる裏面シート、バルブ中に吸水性樹脂を分散させた吸収コアを中心として構成される。これらの材料において、特に、裏面シートは防水性を維持するために、ポリエステル、ポリプロピレン、ポリエチレン等の合成樹脂や合成繊維が一部に用いられているため、生分解性を有しない。また、上記公報に記載されている材料についても水崩壊性は有するものの生分解性を有しないので、崩壊後生分解しないため、水洗トイレに流した場合、配管等の詰まりがない場合でも、それらの廃棄物等は終末処理場等で分解せずに残存することとなる。

【0023】〔使い捨て衛生用品の薄型化の技術的背景〕吸収体製品に用いられている水分や体液を吸収する吸収体主成分は、フラップ状木材パルプと、いわゆる高分子吸収体（以下「SAP」と略称する。）との組合せから成り立っている。しかし、近年、物流の効率化、小売店々頭での棚効率の向上のため、さらには、省資源化のために、従来の比較的高張る吸収体製品に対して、薄物化、コンパクト化への社会的要請が大となってきた。

【0024】コンパクト化、薄物化の手段としては、SAPとパルプの組合せにおいては、パルプに対して2～10倍ほど高い吸水能力を持つSAPの比率を上げ、パルプの比率を下げれば、薄く、コンパクトになり、究極的には、SAP100%の構造をとれば、最大限に薄物化、コンパクト化が追求できる。

【0025】また、水洗トイレに廃棄物を流す場合、パルプの崩壊性が悪いために、配管等の詰まりの原因になり易い。すなわち、水洗トイレに流せる衛生用品は、使用されるパルプの量が少ないか、パルプレス（パルプがない）の構造となることが不可欠である。

【0026】ところが、SAPの比率が高くなるほど、水の吸収の際に、SAPの特性に基づく、いわゆる、「ゲルブロッキング現象」が起こり、吸収体製品が計算どおりの効率では機能しなくなるため、従来の技術では、SAP/パルプ=1/1程度の構成が限界とされており、SAP/パルプ=(3/1)以上=3以上、さらには、SAP比率を上げて、SAP100%に近いパル

プレス構造をとることは極めて難しい技術課題となっている。

【0027】ここで、「バルプレス」という用語は、この分野で一般的に適用されている概念に従って、SAPに対するバルブの比(SAP/バルブ)が、1以上のものを総称する。

【0028】もちろん、バルプレス構造に関しては、従来から種々の挑戦がなされている。例えば、直接紡糸やアクリル酸系繊維の部分加水分解等により、繊維状、ウェブ状のSAPシートをつくる方法、アクリル等のモノマーをウェブに含浸させて、それを紫外線あるいはエレクトロンビーム等で重合させて、ウェブ状の吸水性ポリマーを作る方法、又は、セルロース等の不織布をカルボキシメチル化した後さらに部分架橋してシート状の吸水性ポリマーを作る方法等の様々な試みがなされてきた。

【0029】しかしながら、素材のコストの問題、および多大な設備投資額等により、工業的、経済的に成功した例は報告されていない。

【0030】【使い捨て吸収体物品に対する要望】使い捨て吸収体物品の薄型化と廃棄物の処理に対する要望は高く、その処理法も含めた新規の使い捨て衛生材料の出現が強く要望されていた。

【0031】

【発明が解決しようとする課題】従来のフラップバルブとSAP混合を混合使用した薄型吸収体に対して、本発明はフラップバルブを殆ど使用しない吸水性樹脂を主成分とし、重量、嵩で1/2以下、場合によっては1/3以下であるような高吸水性複合体とそれを応用、利用した吸収体物品に関する。

【0032】すなわち、本発明の課題は、吸収特性に優れ、衛生材料等に使用した場合に薄型である水崩壊性高吸水性複合体とその製造方法を提供することである。

【0033】また、本発明の課題は、本発明に係る水崩壊性高吸水性複合体の廃棄物の処理法を提供することにある。

【0034】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討した結果、本発明を完成させるに至った。

【0035】即ち本発明は、以下に記載した事項により特定される。

【0036】(1) 吸水性樹脂を主体とする吸収成分(A成分)と、前記吸収成分(A成分)を担持する支持体成分(B成分)とおよび、前記吸水性樹脂相互及び前記吸水性樹脂と前記支持体成分とを結合する結合成分(C成分)とからなる高吸水性複合体であって、前記吸収成分(A成分)と、前記支持体成分(B成分)とおよび、前記結合成分(C成分)とが、各々、水分散性を有することを特徴とする水崩壊性高吸水性複合体。

【0037】(2) 前記吸収成分(A成分)が生分解

性架橋ポリアミノ酸粒子からなることを特徴とする

(1)に記載の水崩壊性高吸水性複合体。

【0038】(3) 前記支持体成分(B成分)が木材バルブ繊維からなるティッシュ状マットであることを特徴とする(1)に記載の水崩壊性高吸水性複合体。

【0039】(4) 前記支持体成分(B成分)が木材バルブ繊維を主成分として構成され、かつ、繊維長25mm以下の繊維を混合シート化したものであることを特徴とする(1)に記載の水崩壊性高吸水性複合体。

【0040】(5) 前記支持体成分(B成分)が繊維長25mm以下のレーヨン、コットン、およびリヨセルからなる群から選ばれたセルロース繊維を主成分として構成され、かつ、ポリビニルアルコールまたはその部分架橋物からなる結合剤を含むことを特徴とする(1)に記載の水崩壊性高吸水性複合体。

【0041】(6) 前記支持体成分(B成分)が繊維長25mm以下のレーヨン、コットン、リヨセルからなる群から選ばれたセルロース繊維を主成分として構成され、かつ、カルボキシメチルセルロースのアルカリ土類金属塩からなる結合剤を含むことを特徴とする(1)に記載の水崩壊性高吸水性複合体。

【0042】(7) 前記結合成分(C成分)が250%以上の保水率を有するマイクロフィブリル状セルロースからなることを特徴とする(1)に記載の水崩壊性高吸水性複合体。

【0043】(8) 前記結合成分(C成分)が木材バルブを高度に離解して得られるマイクロフィブリル状セルロースからなることを特徴とする(1)に記載の水崩壊性高吸水性複合体。

【0044】(9) 前記結合成分(C成分)がバクテリアセルロース(BC)からなることを特徴とする(1)に記載の水崩壊性高吸水性複合体。

【0045】(10) 液透過性の表面シートと、吸液・液保持性を有する吸収体とおよび、液不透過性の裏面シートとからなる吸収体物品において、前記吸収体が(1)に記載の水崩壊性高吸水性複合体からなることを特徴とする吸収体物品。

【0046】(11) 前記表面シートが水崩壊性シートからなることを特徴とする(10)に記載の吸収体物品。

【0047】(12) 前記裏面シートが水崩壊性シートからなることを特徴とする(10)に記載の吸収体物品。

【0048】(13) 前記吸収成分(A成分)と、前記支持体成分(B成分)とおよび、前記結合成分(C成分)とが生分解性を有することを特徴とする(10)～(12)のいずれかに記載の吸収体物品。

【0049】(14) 前記表面シートと前記吸収体とが共に生分解性を有することを特徴とする(10)～(13)のいずれかに記載の吸収体物品。

【0050】(15) 前記表面シートと、前記吸収体とおよび、前記裏面シートが共に生分解性を有することを特徴とする(10)～(14)のいずれかに記載の吸収体物品。

【0051】(16) 前記表面シートが木材パルプ繊維を主成分として構成され、かつ、繊維長25mm以下の繊維を混合シート化したものであることを特徴とする(10)～(15)のいずれかに記載の吸収体物品。

【0052】(17) 前記表面シートが繊維長25mm以下のレーヨン、コットン、およびリヨセルからなる群から選ばれたセルロース繊維を主成分として構成され、かつ、ポリビニルアルコールまたはその部分架橋物からなる結合剤を含むことを特徴とする(10)～(15)のいずれかに記載の吸収体物品。

【0053】(18) 前記表面シートが繊維長25mm以下のレーヨン、コットン、およびリヨセルからなる群から選ばれたセルロース繊維を主成分として構成され、かつ、カルボキシメチルセルロースのアルカリ土類金属塩からなる結合剤を含むことを特徴とする(10)～(15)のいずれかに記載の吸収体物品。

【0054】(19) 前記裏面シートがポリビニルアルコールフィルムと木材パルプ繊維からなるティッシュ状マットの接合体からなることを特徴とする(10)～(15)のいずれかに記載の吸収体物品。

【0055】(20) 前記裏面シートがポリビニルアルコールフィルムと木材パルプ繊維とを主成分として構成され、かつ、繊維長25mm以下の繊維を混合成形したシートが接合されたものであることを特徴とする(10)～(15)のいずれかに記載の吸収体物品。

【0056】(21) 前記裏面シートがポリビニルアルコールフィルムと繊維長25mm以下のレーヨン、コットン、およびリヨセルからなる群から選ばれたセルロース繊維とを主成分として構成され、かつ、ポリビニルアルコールまたはその部分架橋物からなる結合剤によって成形されたシートが接合されたものであることを特徴とする(10)～(15)のいずれかに記載の吸収体物品。

【0057】(22) 前記裏面シートがポリビニルアルコールフィルムと繊維長25mm以下のレーヨン、コットン、およびリヨセルからなる群から選ばれたセルロース繊維と主成分として構成され、かつ、カルボキシメチルセルロースのアルカリ土類金属塩を結合剤によって成形されたシートが接合されたものであることを特徴とする(10)～(15)のいずれかに記載の吸収体物品。

【0058】(23) 前記吸収体が取り外し可能に配置されることを特徴とする(10)～(15)のいずれかに記載の吸収体物品。

【0059】(24) 前記吸収体と前記表面シートとが取り外し可能に配置されることを特徴とする(10)～

(15)のいずれかに記載の吸収体物品。

【0060】(25) 液透過性の表面シートと吸液・液保持性を有する吸収体と液不透過性の裏面シートからなる吸収体本体と、前記吸収体本体と少なくとも一部分で接合され、着用時に着用者の腹部から腰周りを囲んで吸収体部を前記着用者に着用せしめた着用状態をもたらす、その状態を維持する外装部材とからなる吸収体物品において、前記表面シート、前記吸収体及び前記裏面シートは一体として取り外し可能に配されることを特徴とする(10)～(15)のいずれかに記載の吸収体物品。

【0061】(26) 液透過性の表面シートと吸液・液保持性を有する吸収体と液不透過性の裏面シートからなる吸収体本体と、前記吸収体本体と少なくとも一部分で接合され、着用時に着用者の腹部から腰周りを囲んで前記吸収体本体を前記着用者に当てて保持する外装部材とからなり、前記外装部材の前身頃と後身頃の相対する両側縁部を接合してウエスト周り開口部と一対の脚周り開口部を形成し、前記開口部にそって伸縮弾性部材が配置された吸収体物品において、前記吸収体本体は外部から取り外し可能に配されることを特徴とする(23)～(25)のいずれかに記載の吸収体物品。

【0062】(27) 液透過性の表面シートと吸液・液保持性を有する吸収体と液不透過性の裏面シートからなる使い捨て吸収体本体とそれをホールドまたはカバーする耐洗濯性を有するカバー部を組み合わせる吸収体物品において、前記吸収体の一部または全ては水崩壊性を有することを特徴とする(23)～(25)のいずれかに記載の吸収体物品。

【0063】(28) 前記使い捨て吸収体本体と耐洗濯性のあるカバー部を組み合わせる吸収体物品において、前記カバー部が常時着用状態を保ちながら、前記使い捨て吸収体本体は外部から取り付け、取り外し可能に配されることを特徴とする(27)に記載の吸収体物品。

【0064】

【発明の実施の形態】以下に本発明をより詳細に説明する。

【0065】(1) 本発明の水崩壊性高吸水性複合体の好ましい特性

本発明の水崩壊性高吸水性複合体の特徴は、構成材料が吸水能、薄型化の機能発現はもとより、より効率的に分解を促進するために構造上にも崩壊しやすいように工夫を施したものである。

【0066】すなわち、本発明の水崩壊性高吸水性複合体は、〈吸収性〉、〈水崩壊性〉、〈薄型〉を兼ね備えた複合体である。さらには、生分解性を有する素材を用いることで〈分解性〉をも付与することができる。

【0067】本発明におけるこれらの性能の好ましい形態についてその詳細を説明する。

【0068】(1-1) 水崩壊性高吸水性複合体の水崩壊性

本発明の水崩壊性高吸水性複合体における水崩壊性という表現は、時と場合によってはトイレで使用後の商品进行处理するところから、水洗性とか、フラッシュャブル性という表現もなされている。このような水崩壊性能を持った製品を水崩壊性物品と表現することにする。

【0069】水崩壊性が発揮されるための要件は、例えば、トイレトボール中で水に接触したとき、その構成素材ができるだけ均一に水に分散し、排出される際には配管等に物理的な閉塞を生起せしめたり、また一部残存により閉塞の原因とならないことが必要である。実際には、次のような過程で水崩壊性が進行する。即ち、<水と接触>→<水の拡散、浸透>→<水への解離>→<水への分散>である。このような過程を本発明者らは一言で、水崩壊性と表現している。

【0070】(1-2) 水崩壊性高吸水性複合体の吸収性

本発明の水崩壊性高吸水性複合体は、吸収体として吸水能にも優れていることが必要である。特に、荷重下での吸水量が大きく、荷重下での保水力が大きく、吸水速度が速いことが好ましい。

【0071】例えば、衛生材料は各種の体液を充分吸収できなければならないが、本発明では、体液の標準として生理食塩水を用いて、吸水性樹脂の吸水能を表わす。

【0072】すなわち、本発明の水崩壊性高吸水性複合体は、以下の何れかの吸水能の少なくとも一つを有するものであることが好ましい。

(1) 生理食塩水20mlを吸収させたときの吸収速度が、 $0.1 \sim 50 \text{ ml/sec} \cdot \text{cm}^2$ である吸水能。

(2) 生理食塩水を吸収させたときの飽和吸収量が、 $0.1 \sim 5 \text{ g/cm}^2$ である吸水能。

(3) 生理食塩水20mlを103kPa(20g/cm²)の荷重を掛けながら吸収させたときの吸収量が、 $0.05 \sim 4 \text{ g/cm}^2$ である吸水能。

(4) 生理食塩水を飽和吸収させた後に111kPa(1ton/m²)の荷重を掛けたときの逆戻り排水量が $0 \sim 7 \text{ g/cm}^2$ である吸水能。

【0073】さらには、以下の何れかの吸水能の少なくとも一つを有するものであることがさらに好ましい。

(1) 生理食塩水20mlを吸収させたときの吸収速度が、 $1 \sim 50 \text{ ml/sec} \cdot \text{cm}^2$ である吸水能。

(2) 生理食塩水を吸収させたときの飽和吸収量が、 $1 \sim 5 \text{ g/cm}^2$ である吸水能。

(3) 生理食塩水20mlを103kPa(20g/cm²)の荷重を掛けながら吸収させたときの吸収量が、 $0.5 \sim 4 \text{ g/cm}^2$ である吸水能。

(4) 生理食塩水を飽和吸収させた後に111kPa(1ton/m²)の荷重を掛けたときの逆戻り排水量

が $0 \sim 5 \text{ g/cm}^2$ である吸水能。

【0074】これらの性能に上限はなく、(4)を除いて高い数字を示すものが好ましいが、実際に複合体を製造できる範囲において、以上の数字範囲が好ましい形態となる。

【0075】本発明の好ましい形態として、これらの値に上限を設けるが、本発明の複合体を衛生材料として使用する場合、本発明の複合体と構成が同じであるならば、それ以上の性能を有する複合体を使用することができ。

【0076】(1-3) 水崩壊性高吸水性複合体の分解性

本発明の水崩壊性高吸水性複合体の特徴は水崩壊性にあるが、さらに水に崩壊する部分を生分解性の素材にて構成することで、環境中に放出された後も生分解し、残存しなくなる。

【0077】本発明の水崩壊性高吸水性複合体の特徴に含まれる「分解性」は、前記複合体が水崩壊した後の崩壊物が、微生物等により分解することを意味する。

【0078】具体的には、「生分解性」であるが、但し、これら以外にも、本発明の水崩壊性高吸水性複合体の機能発現を妨げない範囲において、これ以外の内在された特性を廃棄処理に利用することができる。例えば、高温分解性、酸分解性、還元分解性、加水分解性、アルカリ分解性、酸分解性等が挙げられる。

【0079】「生分解性」は、構成材料が、自然環境中、又はコンポスト等の人為的に制御された条件下で、微生物、菌、酵素等のバイオ(生体)によって分解され、安全な低分子となることを示す。

【0080】(2) 水崩壊性高吸水性複合体を含有する吸収体物品の構造

本発明は水崩壊性高吸水性複合体及びそれを含有する吸収体物品に関するものであり、吸収体物品の構造は水崩壊性する部分によって次の3つに分けられる。

【0081】(2-1) 全体が水崩壊性を有する吸収体物品

(2-2) 表面シートと吸収体が水崩壊性を有する吸収体物品

(2-3) 吸収体のみが水崩壊性を有する吸収体物品
ここで用いるデュラブルとは「耐久性のある」、すなわち、「洗濯により少なくとも数回以上繰り返し使用できる」という意味である。また、ここで用いるディスポーサブルとは「使い捨て」、すなわち、「一度使用したら、処理して、再利用することとしないワンウェイユース」という意味であるが、通常の使い捨て衛生物品と同じように焼却処理を行うこともでき、また、構成材料が生分解性を有するもの場合はコンポスト処理及び埋設処理にて処理することができる。

【0082】すなわち、このように水崩壊する部分が異なることにより、それらの取り扱い方法や廃棄物の処理

方法も相違する。以下にこれらの取り扱い方法や処理方法について詳細を説明する。

【0083】(2-1) 全体が水崩壊性を有する吸収体物品

本発明の水崩壊性高吸水性複合体を具備する吸収体物品の中で、全体が水崩壊性を有する吸収体物品としては、例えば、子供用大人用のおむつの例など、下記の2通りがある。

【0084】(a) おむつの全構成が水崩壊性を有するおむつ

(b) デュラブルなカバー部と構造の比較的簡単な水崩壊性おむつの組み合わせ

(a) としては文字通り構成の全部が水崩壊性を有する場合、例えば、表面シートとして水崩壊性表面シート、吸収体としては本発明の水崩壊性高吸水性複合体、裏面シートとして水崩壊性裏面シートが挙げられる。

【0085】水崩壊性表面シートの具体例としては、木材バルブ繊維を主成分として構成され、かつ、繊維長25mm以下の繊維を混合シート化したもの、繊維長25mm以下のレーヨン、コットン、およびリヨセルからなる群から選ばれたセルロース繊維を主成分として構成され、かつ、ポリビニルアルコールまたはその部分架橋物からなる結合剤を含むもの、および繊維長25mm以下のレーヨン、コットン、およびリヨセルからなる群から選ばれたセルロース繊維を主成分として構成され、かつ、カルボキシメチルセルロースのアルカリ土類金属塩からなる結合剤を含むものなどが挙げられる。

【0086】水崩壊性裏面シートの具体例としては、ポリビニルアルコールフィルムと木材バルブ繊維からなるティッシュ状マットの接合体からなるもの、ポリビニルアルコールフィルムと木材バルブ繊維とを主成分として構成され、かつ、繊維長25mm以下の繊維を混合成形したシートが接合されたもの、ポリビニルアルコールフィルムと繊維長25mm以下のレーヨン、コットン、およびリヨセルからなる群から選ばれたセルロース繊維とを主成分として構成され、かつ、ポリビニルアルコールまたはその部分架橋物からなるもの、およびポリビニルアルコールフィルムと繊維長25mm以下のレーヨン、コットン、およびリヨセルからなる群から選ばれたセルロース繊維とを主成分として構成され、かつ、カルボキシメチルセルロースのアルカリ土類金属塩を結合剤によって成形されたシートが接合されたものなどが挙げられる。

【0087】(b) としては、デュラブルなカバー部と上記(a)のおむつをより簡略化したパッドタイプおむつの組み合わせが挙げられる。パッドタイプおむつの構成は、前記した(a)同様のおむつ機能を有するものが利用される。

【0088】(2-2) 表面シートと吸収体が水崩壊性を有する吸収体物品

本発明の水崩壊性高吸水性複合体を具備する吸収体物品の中で、表面シートと吸収体が水崩壊性を有する吸収体物品としては、下記の2通りがある。

【0089】(a) デュラブルなカバー部と水崩壊性表面シート/吸収体を有するおむつの組み合わせ

この場合には裏面シートの防漏機能はデュラブルなカバー部に委ねられ、このタイプのおむつは洗濯により繰り返し使用される。

【0090】(b) ディスパーザブルなカバー部と水崩壊性表面シート/吸収体を有するおむつの組み合わせ

この場合には裏面シートの防漏機能はディスパーザブルなカバー部に委ねられ、このタイプのおむつは結合成分などを含めて廃棄物として処理が行われる。

【0091】(2-3) 吸収体のみが水崩壊性を有する吸収体物品

本発明の水崩壊性高吸水性複合体を具備する吸収体物品の中で、吸収体のみが水崩壊性を有する吸収体物品としては、下記の2通りがある。

【0092】(a) デュラブルな表面シートとデュラブルな耐水カバー部の間に吸収体として水崩壊性高吸水性複合体を挿入したおむつ

(b) 使い捨ての表面シートと使い捨て耐水カバー部の間に吸収体として水崩壊性高吸水性複合体を挿入したおむつ

(3) 水崩壊性高吸水性複合体の構造

水崩壊性高吸水性複合体の構造としては、生分解性を付与しない場合と生分解性を付与した場合の2通りに分けて説明する。

【0093】(3-1) 生分解性を付与しない水崩壊性高吸水性複合体の構造

本発明の生分解性を付与しない水崩壊性高吸水性複合体の構造は、基材、SAP、結合材の組み合わせからなる。その構造は特に限定されるべきものではないが、その例を表1に示す。

【0094】

【表1】

| 基材 (水分散性、水易解離性) | | SAP (水分散性) | 結合材 (水分散性、 水易解離性) |
|----------------------------|--|-----------------|---------------------------|
| 水解性シート | ・CMC塩シート ・バルブ薄葉シート ・ショートカット 水交絡シート ・ショートカット の水交絡/CMC塩 | アクリル酸系 SAPなど | MFC BC PVA アセテート |
| 熱水易溶性シート | ・PVA繊維シート | | |
| 酵素易分解性 シート (酵素前処理) | ・セルラーゼ加工 セルロース不織布 (TCF、ベンリーゼ) | | |
| pH依存性 | ・カチオンバルブ | | |
| 水解性/合繊ショ ートカット複合体 | ・CMC塩シート/ PETショートカッ ト(ニードルパンチ) | | |
| 熱水易溶性/合繊 ショートカット複 合体 | ・PVAネット/レー ヨンショートカッ ト(ニードルパンチ) | | |

すなわち、基材としては、水分散性または水易解離性を有するものであり、カルボキシメチルセルロース塩シート、木材バルブの薄葉シート、ショートカット水交絡シート、ショートカットの水交絡/カルボキシメチルセルロース塩等の水崩壊性シート、PVA繊維シート等の熱水易溶性シート、セルラーゼ加工セルロース不織布(TCF、ベンリーゼ)等の酵素易分解性シート(酵素前処理)、カチオンバルブ等のpH依存性シート、カルボキシメチルセルロース塩シート/PETショートカット(ニードルパンチ)等の水崩壊性/合繊ショートカット複合体、PVAネット/レーヨン・ショートカット(ニードルパンチ)等の熱水易溶性/合繊ショートカット複合体等が挙げられる。

【0095】SAPとしては、例えば、架橋ポリアクリル酸部分中和物、澱粉-アクリロニトリル共重合体の部分加水分解物、澱粉-アクリル酸グラフト共重合体、酢*

* 酸ビニル-アクリル酸エステル共重合体の加水分解物、2-アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸とアクリル酸の共重合架橋物、カチオン性モノマーの架橋体、架橋イソブチレン-無水マレイン酸共重合体等が挙げられる。

【0096】結合材としては、水分散性または水易解離性を有するものであり、MFC、BC、PVA、フィブリル状アセテート等が挙げられる。

【0097】(3-2) 生分解性を付与した水崩壊性高吸水性複合体の構造

本発明の生分解性を付与した水崩壊性高吸水性複合体の構造は、生分解性基材、生分解性SAP、生分解性結合材の組み合わせからなる。その構造は特に限定されるべきものではないが、その例を表2に示す。

【0098】

【表2】

| 生分解性基材 (水分散性、水易解離性) | | 生分解性SAP (水分散性) | 生分解性結合材 (水分散性、水 易解離性) |
|------------------------|--|--------------------------------|-----------------------------|
| 水解性シート | ・CMC塩シート ・バルブ薄葉シート ・ショートカット 水交絡シート ・ショートカット の水交絡/CMC塩 | 架橋CMC 架橋デンブ アミノ酸系SA P | MFC BC アセテート |
| 酵素前処理加工シート | ・セルラーゼ加工 TCF、ベンリーゼ | | |

すなわち、生分解性基材としては、水分散性または水易 50 解離性をあわせて有するものであり、カルボキシメチル

セルロース塩シート、木材パルプの薄葉シート、ショートカットレーヨンの水交絡シート、ショートカットレーヨン水交絡シートと、カルボキシメチルセルロース塩等の水崩壊性シートの組み合わせ、セルラーゼ加工TCF、ペンリーゼ等の酵素前処理加工シート等が挙げられる。

【0099】生分解性SAPとしては、例えば、架橋カルボキシメチルセルロース、架橋デンプン、架橋アミノ酸等が挙げられる。特に望ましいものは架橋アミノ酸系SAPであり、これについては詳しく後述する。

【0100】生分解性結合材としては、水分散性または水易解離性をあわせて有するものであり、MFC、BC、生分解性フィブリル状アセテート等が挙げられる。

【0101】(4) 吸収体物品への応用とその実施態様本発明の吸収体物品を包括的な表現で示せば、以下のよう

に例示される。
【0102】本発明の水崩壊性高吸水性複合体の吸収体物品への応用とその実施態様は特に限定されるものではないが、例えば、図1に示す態様をとることができる。

【0103】これらの中で、(2)にて説明した全体が水崩壊性を有する吸収体物品(2-1)については、使用後は全部を水洗トイレ等に流すことにより処理することができる。一方、表面シートと吸収体が水崩壊性を有する吸収体物品(2-2)と吸収体のみが水崩壊性を有する吸収体物品(2-3)は、使用済みの部分を水洗トイレ等に流すことにより処理する。ここで、使用済み部分の取り外しは、着用状態にて行っても、一旦全体を脱着した状態にて行ってもかまわない。着用状態で使用済み吸収部分を外部から取り外す場合について(5)で説明する。

【0104】(5) 着用状態で使用済み吸収部分を外部から取り外し可能なおむつ

本発明の水崩壊性高吸水性複合体を用いた吸収体物品の中で、着用状態で使用済み吸収部分の取り外し可能なおむつは、切り取り型とつけはずし型に分けられる。

【0105】先ず図1について説明する。図1の(a)は吸収体のみが水崩壊性を有し、表面シートが水崩壊性を有しない場合の例である。この場合には、使用した後、表面シートを取り除いた後の吸収体を取り出して水洗トイレに流す場合の実施態様例を示した。尿の処理の場合には表面シートを別途処理すればよいが、便の処理の場合にはいったん便をトイレに捨てた後、表面シートを別に処理する必要がある。

【0106】図1の(b)は表面シートと吸収体とがともに水崩壊性を有する場合の実施態様例であり、使用後は表面シートと吸収体をいっしょにして水洗トイレに流すことができる。便の処理の場合にも表面シートに便を付着させたままトイレに流すことができる。

【0107】図1の(c)、(d)はカバー部と吸収体部とを分離できる構造を有し、カバー部はデュラブルな

場合と使い捨ての場合がある。分離される吸収体部はこの水崩壊性高吸水性複合体のみから構成されている場合と、この水崩壊性高吸水性複合体に表面シートや裏面シート、または粘着剤、弾性材などが結合されている場合もあるので、両方の場合を含めて図のように吸収体本体と表示した。(c)、(d)の場合、吸収体本体の全体が水崩壊性を有する場合には、使用後はそのままトイレに捨てることができる。ただし、(c)の場合は、内部に吸収体本体を格納し、カバー部の全体が開放された状態で吸収体本体を分離する。一方、(d)の場合には、カバー部の内部に吸収体本体を格納するが、カバー部の一部を開放した状態で吸収体本体を取り出すことができる構造になっている。この場合は着用したままで新しい吸収体本体を再び装填して、再び結合すれば、カバー部が汚染するまでは繰り返し使用することができる。

【0108】次ぎに切り取り型について説明する。切り取り型は、切り取り部分によって分けることができ、切り取り部分が吸収体のみの場合、吸収体+表面シートの場合、吸収体+裏面シートの場合、吸収体+表面シート+裏面シートの場合がある。切り取った部分のうち、水崩壊性を有する部分はトイレに流すことができる。その他の部位の処理については特に限定されないが、構成材料に応じて処理方法を選択することができる。例えば、(4)で詳しく説明したような構成に応じて取り外した吸収体を水洗トイレに流して、その他は一般ごみとともに焼却処理してもよい。

【0109】図2(a)の場合は全体が使い捨てのはくパンツ型おむつであり、吸収体本体がおむつ全体から切り離し線で分離できるようになっている。尿、便などの排出が確認されると、その部分を着用状態で分離し、処理したのち、汚染されていないか、汚染の少ない残りの部位を処理すればよい。(b)は(a)の応用例であり、全部を切り離すのではなく、一部を切り離して、尿、便の付着部位を取除く実施態様例を示す。なお、図中、便処理用メッシュシートは、尿、便分離用のメッシュ構造を有する不織布を組み合わせた例である。

【0110】図3、図4の例は常時着用部と着脱可能な使い捨て部分からなり、外部から付けたり、外したりすることができる実施態様例を説明したものである。図3の(a)は常時着用部をウエスト部分に限定し、その他の部分、すなわち、ここでは表面シート、裏面シート、結束用ジッパー弾性体部を含む吸収体本体が着脱可能になっている。

【0111】図3の(b)では常時着用部がウエスト部と両脚部を含み、使い捨て部分である結束具を含む吸収体本体を着脱自在にしている例である。図3の場合には常時着用部がデュラブルな場合と使い捨ての場合が考えられる。

【0112】図4の場合は常時着用部がデュラブルな特別仕様の下着を用意する実施態様であり、(a)はガー

ドル状の常時着用部に使い捨ての吸収体本体を着脱自在にする例である。吸収体本体はその結束機能として、マジックテープ片を両端やサイド部に備えている。

【0113】(b)、(c)、(d)は尿、便の透過できる十分な開口部を有する特別のバンティまたはショーツを常時着用部として着用して、その開口部を被覆するように、尿、便の吸収能を有する吸収体本体を着脱可能に組み合わせる例を示したものである。(b)は開口部がそのまま存在している場合、(c)はその開口部のほぼ前半分の尿の排出に関与する相当部が10~20メッシュのポリエチレン、ポリプロピレン、またはPETなどの疎水性繊維のフィラメントネットが取り付けられている例である。(d)はその開口部全域に上記フィラメントネットが取り付けられている例である。このフィラメントネットは尿、場合によっては大部分の便もネットを透過させ、吸収体に移行させ、皮膚への排出物の付着を防止し、いわば表面シートの役割も果たす。このため、構成素材は汚れが付き難い防止加工やシリコン、テフロンなどによる撥水加工を施し、いわゆるステインフリー(防汚効果)を有するものが望ましい。

【0114】(6) 水崩壊性高吸水性複合体の基本構成

本発明は水崩壊性高吸水性複合体に関するものであり、吸水性樹脂を主体とする「吸収成分(A成分)」と、それを担持する「支持体成分(B成分)」と、吸水性樹脂相互及び支持体とを結合する「結合成分(C成分)」とを含んで構成される。

【0115】本発明の水崩壊性高吸水性複合体の「吸収成分(A成分)」を(7)に、「支持体成分(B成分)」を(8)に、「結合成分(C成分)」を(9)に詳しく説明する。

【0116】(7) 水崩壊性高吸水性複合体の吸収成分(A成分)

本発明の水崩壊性高吸水性複合体の吸収成分(A成分)は、「吸水性樹脂」、あるいは「吸水性樹脂」の表面の少なくとも一部を「マイクロフィブリル状セルロース」により被覆した複合体を含んで構成される。

【0117】「マイクロフィブリル状セルロース」は(9)の「結合成分」と共通なので、その詳細については(9)にて説明する。また、吸水性樹脂は(7-1)に、生分解性を有する吸水性樹脂を(7-2)に説明する。

【0118】本発明において、「吸水性樹脂」は、マイクロフィブリル状セルロースにより表面の少なくとも一部を被覆した構造であり、薄型の機能を発現できる重要な要因の一つである。

【0119】(7-1) 吸水性樹脂

本発明の水崩壊性高吸水性複合体に使用されている吸水性樹脂としては、特に限定されないが、例えば、架橋ポリ

報、米国特許4625001号公報)、澱粉-アクリロニトリル共重合体の部分加水分解物(特開昭46-43995号公報)、澱粉-アクリル酸グラフト共重合体(特開昭51-125468号公報)、酢酸ビニル-アクリル酸エステル共重合体の加水分解物(特開昭52-14689号公報)、2-アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸とアクリル酸の共重合架橋物(欧州特許0068189号公報)、カチオン性モノマーの架橋体(米国特許第4906717号公報)、架橋イソブチレン-無水マレイン酸共重合体(米国特許第4389513号公報)などが挙げられる。

【0120】これらの樹脂は2種類を混合して用いても構わない。

【0121】本発明の吸水性樹脂の使用量は、吸収を目的とする体液の種類、量により大きくかわり、使用用途によっても変わってくる。一般的には、シート1m²あたり1.0~500gが好ましく、1~200gが特に好ましい。

【0122】本発明に使用する吸水性樹脂の形状は、不定形破砕状、球状、粒状、顆粒状、造粒状、リン片状、塊状、パール状、微粉末状、繊維状、棒状、フィルム状、シート状等種々のものが使用でき、用途によって好ましい形状を採用できる。また、繊維状基材や多孔質状や発泡体あるいは造粒物であってもよい。

【0123】これらの吸水性樹脂の粒子径は、特に限定されないが、使用用途によって変わってくる。例えば、紙オムツ用の場合は、速い吸収速度とゲルブロッキングが起こらないことが望まれるので、平均粒子径としては70~1000μmが好ましく、100~500μmがより好ましい。

【0124】本発明の吸収体物品に用いられる吸水性樹脂は、吸水能に優れていることが必要である。特に、非荷重下での吸水量が大きく、荷重下での吸水量が大きく、荷重下での保水力が大きく、吸水速度が速いものである必要がある。

【0125】例えば、衛生材料は各種の体液を充分吸収できなければならないが、本発明では、体液の標準として生理食塩水を用いて、吸水性樹脂の吸水能を表わす。

【0126】すなわち、本発明の吸収体物品に使用される吸水性樹脂は、以下の吸水能を有するものが好ましい。

(1) 生理食塩水の平衡膨潤吸収量が乾燥ポリマー単位重量当たり、20~200倍である吸水能、(2) 生理食塩水を1分間吸収させた吸収量が乾燥ポリマー単位重量当たり、10~150倍である吸水能、(3) 103kPa(20g/cm²)の荷重下での生理食塩水の吸水量が乾燥ポリマー単位重量当たり、5~150倍である吸水能、及び、(4) 生理食塩水を飽和吸収したゲルに3000Gの遠心力を10分間負荷した後に保持できる保水量が、乾燥ポリマー単位重量当たり、5

～150倍である吸水能、の何れかの吸水能の少なくとも一つを有するものである。

【0127】さらには、以下の吸水能を有するものがさらに好ましい。

(1) 生理食塩水の平衡膨潤吸収量が乾燥ポリマー単位重量当たり、30～200倍である吸水能、(2) 生理食塩水を1分間吸収させた吸収量が乾燥ポリマー単位重量当たり、20～150倍である吸水能、(3) 103kPa (20g/cm²) の荷重下での生理食塩水の吸水量が乾燥ポリマー単位重量当たり、5～150倍である吸水能、及び、(4) 生理食塩水を飽和吸収したゲルに3000Gの遠心力を10分間負荷した後に保持できる保水量が、乾燥ポリマー単位重量当たり、5～150倍である吸水能、の何れかの吸水能の少なくとも一つを有するものである。

【0128】これらの値に上限はなく、高い数字を示すものが好ましいが、実際に吸水性樹脂を製造できる範囲において、以上の数字範囲が好ましい形態となる。

【0129】本発明の好ましい形態として、これらの値に上限を設けるが、本発明の衛生材料として、それ以上の性能を有する樹脂を使用できないわけではない。

【0130】(7-2) 生分解性を有する吸水性樹脂 一方、近年、「地球にやさしい素材」として生分解性ポリマーが注目されており、これを吸水性樹脂として使用することも提案されている。

【0131】このような用途に使用されている生分解性を有する吸水性樹脂としては、例えばポリエチレンオキシド架橋体(特開平6-157795号公報等)、ポリビニルアルコール架橋体、カルボキシメチルセルロース架橋体(米国特許第4650716号公報)、アルギン酸架橋体、澱粉架橋体、ポリアミノ酸架橋体などが知られている。

【0132】一方、ポリアミノ酸を架橋して得られる樹脂は生分解性を有するために地球環境にやさしく、生体内に吸収されても酵素作用により消化吸収され、しかも生体内での抗原性を示さず、分解生成物も毒性がないことが明らかにされているので、人に対してもやさしい素材である。

【0133】架橋ポリアミノ酸は、特に限定されず、ポリアミノ酸の一部を架橋したものが使用できる。本発明に使用されるポリアミノ酸の基本骨格は、アミノ酸が脱水縮合したポリペプチドから成る。アミノ酸成分の具体例としては、例えば、20種類の必須アミノ酸、L-オルニチン、一連のα-アミノ酸、β-アラニン、γ-アミノ酪酸、中性アミノ酸、酸性アミノ酸、酸性アミノ酸のω-エステル、塩基性アミノ酸、塩基性アミノ酸のN置換体、アスパラギン酸-L-フェニルアラニン2量体(アスパルテム)等のアミノ酸及びアミノ酸誘導体、L-システイン酸等のアミノスルホン酸等を挙げることができる。α-アミノ酸は、光学活性体(L体、D体)

であっても、ラセミ体であってもよい。

【0134】また、ポリアミノ酸は他の単量体成分を含む共重合体であってもよい。共重合体の単量体成分の例としては、アミノカルボン酸、アミノスルホン酸、アミノホスホン酸、ヒドロキシカルボン酸、メルカプトカルボン酸、メルカプトスルホン酸、メルカプトホスホン酸等が挙げられる。

【0135】また、多価アミン、多価アルコール、多価チオール、多価カルボン酸、多価スルホン酸、多価ホスホン酸、多価ヒドラジン化合物、多価カルバモイル化合物、多価スルホンアミド化合物、多価ホスホンアミド化合物、多価エポキシ化合物、多価イソシアナート化合物、多価イソチオシアナート化合物、多価アジリジン化合物、多価カーバメイト化合物、多価カルバミン酸化合物、多価オキサゾリン化合物、多価反応性不飽和結合化合物、多価金属等が挙げられる。

【0136】共重合体である場合は、ブロック・コポリマーであっても、ランダム・コポリマーであっても構わない。また、グラフト・コポリマーであっても構わない。

【0137】これらの中で、生分解性に優れたホモポリマーである、ポリアスパラギン酸、ポリグルタミン酸、ポリリジンを基本骨格とした方が好ましく、高い吸水性を有するポリアスパラギン酸及びグルタミン酸を基本骨格とした場合が好ましく、さらに工業的生産に適したポリアスパラギン酸が特に好ましい。

【0138】本発明の複合体に使用される架橋ポリアミノ酸の側鎖構造については、置換基がないポリアミノ酸残基であっても、ポリアミノ酸残基が誘導されたペンダント基を含むものであっても構わない。ポリアスパラギン酸の場合、単純にイミド環を開環した構造でカルボキシル基を持つ基であるが、他の置換基を導入しても構わない。

【0139】例えば、単純にイミド環を開環した構造でカルボキシル基を持つ基、リジン等のアミノ酸残基、カルボキシル基を有するペンダント基、スルホン酸基を有するペンダント基等がある。ここで、カルボキシル基、スルホン酸基の場合は、塩となっても構わない。カルボキシル基の対イオンとしては、アルカリ金属塩、アンモニウム塩、アミン塩等がある。

【0140】また、酸性ポリアミノ酸の場合、カルボキシル基、もしくは側鎖基は、ポリマー主鎖のアミド結合に対して、アスパラギン酸残基の場合は、α位に置換されていても、β位に置換されていても構わず、グルタミン酸残基の場合は、α位に置換されていても、γ位に置換されていても構わない。

【0141】共重合体の場合、ポリアスパラギン酸及びその共重合体の場合は、アスパラギン酸もしくは共重合体単量体のアミノ基等と、アスパラギン酸のα位のカルボキシル基と結合した場合がα結合であり、アスパラギ

ン酸のβ位のカルボキシル基と結合した場合がβ結合である。

【0142】ポリアスパラギン酸の場合のα結合とβ結合は特に限定されず、その結合様式は特に限定されない。α結合のみであっても、β結合のみであっても、混在していても構わない。

【0143】本発明のポリアミノ酸の基本骨格と側鎖部分の結合部分は特に限定されない。酸性ポリアミノ酸の場合、アミド結合、エステル結合、チオエステル結合である。またカルボキシル基の場合は、水素原子が結合した形でも、塩を構成しても構わない。カルボキシル基の対イオンとしては、アルカリ金属塩、アンモニウム塩、アミン塩等がある。

【0144】本発明に使用されるポリアミノ酸は架橋体である。本発明の基本骨格と架橋部分の結合部分は特に限定されない。酸性ポリアミノ酸の場合、アミド結合、エステル結合、チオエステル結合である。これらの架橋部分及び側鎖部分は、無置換でも、置換していてもよい。

【0145】置換基としては、炭素原子数1~18の分岐していてもしていなくてもよいアルキル基、炭素原子数3~8のシクロアルキル基、アラルキル基、置換していてもよいフェニル基、置換していてもしていなくてもよいナフチル基、炭素原子数1~18の分岐していてもよいアルコキシ基、アラルキルオキシ基、フェニルチオ基、炭素原子数1~18の分岐していてもよいアルキルチオ基、炭素原子数1~18の分岐していてもしていなくてもよいアルキルアミノ基、炭素原子数1~18の分岐していてもしていなくてもよいジアルキルアミノ基、炭素原子数1~18の分岐していてもしていなくてもよいトリアルキルアンモニウム基、水酸基、アミノ基、メルカプト基、スルホニル基、スルホン酸基、ホスホン酸基及びこれらの塩、アルコキシカルボニル基、アルキルカルボニルオキシ基等が挙げられる。

【0146】これらポリアミノ酸系樹脂の基本骨格、架橋部、側鎖部は、特に限定されない。吸収コアに含まれる吸水性樹脂として十分な吸水能を発揮できるものであれば、製造法によらず、いずれの樹脂も使用することができる。

【0147】架橋ポリアスパラギン酸としては、製造法によらず、様々な方法で製造された樹脂を使用することができる。例えば、ポリコハク酸イミドを多価アミンによりその一部を架橋し、残りのイミド環をアルカリ等で加水分解する方法、アスパラギン酸、ポリアスパラギン酸とリジン等を混合し、重合しながら架橋する方法、ポリアスパラギン酸と多価アミンを混合し、高温において脱水縮合する方法、ポリアスパラギン酸を多価グリシジル化合物と反応させる方法、ポリアスパラギン酸の水溶液にγ線を照射する方法等が挙げられる。これらの方法で製造された樹脂は、吸収コアに含まれる吸水性樹脂と

して十分な吸水能を発揮できるものであれば、製造法によらず、いずれの樹脂も使用することができる。

【0148】また、生分解性を有する他の吸水性樹脂を併用して用いても構わない。さらに必要に応じて吸収体物品の生分解性を損ねない範囲で、生分解性を有しない吸水性樹脂を併用しても構わない。

【0149】(8)水崩壊性高吸水性複合体の支持体成分(B成分)

支持体成分(B成分)には、木材パルプ繊維からなるティッシュ状マットであるもの、木材パルプ繊維を主成分として構成され、かつ、繊維長25mm以下の繊維を混合シート化したもの、繊維長25mm以下のレーヨン、コットン、およびリヨセルからなる群から選ばれたセルロース繊維を主成分として構成され、かつ、ポリビニルアルコールまたはその部分架橋物からなる結合剤を含むもの、および繊維長25mm以下のレーヨン、コットン、リヨセルからなる群から選ばれたセルロース繊維を主成分として構成され、かつ、カルボキシメチルセルロースのアルカリ土類金属塩からなる結合剤を含むものなどがある。

【0150】(9)水崩壊性高吸水性複合体の結合成分(C成分)

本発明に係る複合体において、マイクロフィブリル状セルロースは、第一に、水分に対して安定であると同時に、第二に、吸水性樹脂の吸収性を阻害しないような結合材として働き、吸水性樹脂を主成分とした2次構造化を果たしている。

【0151】また、本発明において、吸水性樹脂を所定の位置に拘束するネットワーク構造は、いわゆるマイクロフィブリル状セルロースによって構成される。このマイクロフィブリル状セルロースは、一般的には、平均直径が2.0μm~0.01μm、平均長が、0.01μm~0.1μmの極めて細い繊維状物であって、吸水性樹脂が水を吸収したときに、その膨潤によって直ちに構造が崩壊するのを防止することができる耐水性をもち、しかも、水の浸透性、吸水性樹脂の膨潤性を阻害しないような性質を有する。

【0152】ここで特記すべきことは、マイクロフィブリル状セルロースは、ソルベーション(束縛水)として水と結合する、極めて強固な水和性を有するということがあり、この水和性により、含水媒体中に分散されると水和して、大きな粘性を示し、安定に分散状態を保持する性質を示す。なお、本発明において、「マイクロフィブリル状セルロース」という用語は、強い水和性を示す繊維状物を総称するものとして使用され、場合によっては平均直径が2.0μmを超えるものも使用可能であり、また、いわゆるマイクロフィブリル状セルロースとマイクロフィブリル状セルロースとの混合体であってもよい。

【0153】図5は、分散液中のマイクロフィブリル状セルロース(S-MFC)濃度と、その粘度との関係を示

す一例である。図5から、低濃度でも高い粘度特性をもっていることがわかる。また、このマイクロフィブリル状セルロースの分散液は構造粘性を示し、シアをかけることによって流動配向を示し、粘度が下がるが、シアを下げるとともに復元する。従って、このマイクロフィブリル状セルロースの分散媒体中に粒子状吸水性樹脂を添加分散すると、低シアの分散状態では、マイクロフィブリル状セルロースのネットワーク構造の中に吸水性樹脂が安定に取り込まれて、高濃度の吸水性樹脂を安定に分散することができる。また、ポンプ等で搬送する場合に

【0154】したがって、このマイクロフィブリル状セルロースの分散媒体中に吸水性樹脂を分散すると、高濃度の吸水性樹脂を安定に分散することができ、分散媒体が除去される過程では、強固に自己接合してブラスター状になって、ネットワーク構造を形成し、吸水性樹脂を包み込んで機械的に包囲すると同時に、マイクロフィブリル状セルロース相互がイオンの水素結合効果により結合し、架橋ポリアミノ酸粒子を確実に保持する。

【0155】本発明において使用されるマイクロフィブリル状セルロースは、セルロースあるいはセルロース誘導体をマイクロフィブリル化処理することにより得られる。例えば、木材パルプを磨砕および高度叩解することにより、図6に示すような過程を経て得られる。このマイクロフィブリル状セルロースは、MFC（マイクロフィブリレイテッドセルロース）と呼ばれ、よりマイクロフィブリル化の進んだものは、S-MFC（スーパーマイクロフィブリレイテッドセルロース）と呼ばれる。

【0156】あるいはマイクロフィブリル状セルロースは、微生物の代謝によって得ることもできる。一般的には、酢酸菌*Acetobacter Xylinum*等の、いわゆる酢酸菌を適当な炭素源を含む培地で攪拌培養して粗マイクロフィブリル状セルロースを生成させ、次いで精製することにより得られる。このマイクロフィブリル状セルロースは、BC（バクテリアセルロース）と呼ばれる。

【0157】また紡糸性を有するセルロースの銅アンモニア溶液、アミノオキサライド溶液、セルロースゼンテート水溶液、あるいはジアセチルセルロースのアセトン溶液等を剪断応力下で凝固させて得られる、いわゆるフィブリル状の物質をさらに離解して得られるマイクロフィブリル状の物質もまた使用することが可能である。

【0158】マイクロフィブリル状セルロース（a-2）が、セルロース又はセルロース誘導体であることが好ましく、さらには、パルプを磨砕及び／又は叩解して得られたもの、あるいは、微生物代謝により得られたものが

好ましい。

【0159】これらのマイクロフィブリル状セルロースの詳細については、特公昭48-6641号公報、特公昭50-38720号公報等に記載され、また商品名「セルクリーム」（旭化成（株）製）、商品名「セリッシュ」（ダイセル化学工業（株）製）等として市販されているが、とくに本発明に適するものは、保水率が250%以上のS-MFCおよびBCである。

【0160】（10）水崩壊性高吸水性複合体の追加構成

本発明における複合体は、一重の構造のみならず、多重の構造をとることもできる。特に吸収成分を重ねた構造をとったり、吸水性樹脂の濃度勾配を持たせることにより、吸収能力を強化することができる。

【0161】吸収成分の存在位置は、特に限定されず、効率よく体液等を吸収できる構造であれば、構造体の上層、中層、下層の何れであっても構わない。その分布の状態も特に限定されず、対象とする液体の量と注入部分に応じて、効率よく分布するのが好ましい。効率化するためには、予め複合体の分布を偏在させることもできる。また、吸水性樹脂は、その性能が十分に発揮できるように分散して分布させることもできる。

【0162】水の拡散をより効率化するために、吸収紙、拡散紙を使用することができる。吸収紙、拡散紙についても、限定されないが、通常、セルロースを主体とした紙が好ましい。また、拡散を効率化するためにバルブと混合しても構わない。

【0163】本発明の水崩壊性高吸水性複合体は、その機能発現を妨げない範囲において、必要により、食塩、コロイダルシリカ、ホワイトカーボン、超微粒子状シリカ、酸化チタン粉末等の無機化合物、キレート剤等の有機化合物、さらに酸化剤、酸化防止剤、還元剤、紫外線吸収剤、抗菌剤、殺菌剤、防カビ剤、肥料、香料、消臭剤、顔料等を添加しても構わない。これらの添加剤が含有される場所は、吸収体層、支持体層のいずれであっても構わない。また、必要に応じて、消臭、脱臭機能を有する材を含有しても構わない。また、菌の繁殖を抑える抗菌材を含有することもできる。

【0164】さらに、周縁部にシリコン系油剤、パラフィンワックス等の疎水性化合物を塗布する方法や、予めアルキルリン酸エステルのような親水性化合物を塗布し、周縁部における尿等の滲みによる漏れを防止しても構わない。

【0165】（11）水崩壊性高吸水性複合体の製造方法

本発明の水崩壊性高吸水性複合体の製造方法は特に限定されないが、その好適な方法を例示する。以下に2つの方法を例示する。

【0166】（11-1）吸水性樹脂、マイクロフィブリル状セルロース、及び、水及び／又は水混和性有機溶媒

10

20

30

40

50

を含んでなる懸濁液を支持体層にキャストし、乾燥する方法

前記方法は、吸水性樹脂の膨潤を抑制し、かつマイクロフィブリル状セルロースあるいはセルロース誘導体（以下、マイクロフィブリル状セルロースで代表する）から得られる水和性を有するマイクロフィブリル状セルロースを水和分散できる、水混和性のある有機溶媒と水との混合溶媒からなる分散媒体中に、前記吸水性樹脂および前記マイクロフィブリル状セルロースを分散させ、得られた分散液から前記吸水性樹脂および前記マイクロフィブリル状セルロースを前記混合溶媒から分離し、ついで脱溶媒したのち乾燥させる方法である。

【0167】本製造法において、マイクロフィブリル状セルロース、及び、水及び／又は水混和性有機溶媒を含んでなる懸濁液は、乾燥し溶媒を除去すると吸水性樹脂を被覆し結合するので、被覆結合材と呼ぶ。

【0168】本発明においては、前述のような水崩壊性高吸水性複合体の製造に当たり、マイクロフィブリル状セルロースの分散媒体中での吸水性樹脂の分散挙動および脱溶媒後のマイクロフィブリル状セルロースの挙動を巧みに利用している。すなわち本発明の吸水性樹脂は、マイクロフィブリル状セルロースが安定に水和分散する、水混和性のある有機溶媒と水との混合溶媒からなる分散媒体中に、前記吸水性樹脂および前記マイクロフィブリル状セルロースを分散させ、得られた分散液から前記吸水性樹脂および前記マイクロフィブリル状セルロースを前記混合溶媒から分離し、ついで脱溶媒したのち乾燥させることによって得ることができる。この結果として、吸水性樹脂が90%以上含有するような典型的なバルブレスの水崩壊性高吸水性複合体を得ることができる。

【0169】まず、マイクロフィブリル状セルロースの分散液を調製するためには、比較的高濃度のマイクロフィブリル状セルロースの分散液を調製してこれを母液とする。この母液としては、高濃度になるほど製造装置はコンパクトになるが、一方、高粘度になるために取り扱いが難しくなるので、10%以下、好ましくは1%～5%の分散液が用いられる。このマイクロフィブリル状セルロース母液を有機溶媒と水との混合溶媒に加えて、所定のマイクロフィブリル状セルロース濃度とそれに伴う粘度を持ったマイクロフィブリル状セルロース分散液を調製する。吸水性樹脂の混合添加手段としては、上述のマイクロフィブリル状セルロース分散液の中に粒状吸水性樹脂を分散させる方法が一般的である。

【0170】本発明に使用される有機溶媒は、水と相溶性のあるもので吸水性樹脂をあまり膨潤させないものであれば使用可能で、例えば、メチルアルコール、エチルアルコール、イソプロピルアルコール、エチレングリコール、プロピレングリコール、ジオキサン、アセトン、テトラヒドロフラン、グリセリン、ネオペンチルグリコール、ペンタエリスリトール、ジメチルスルホキサイド

等から挙げられる。

【0171】これらの中で、乾燥時に揮発しやすく、安全性の高いものが好ましい。例えば、炭素原子数1～6のアルコール、グリコール、エーテル、ケトンが好ましい。

【0172】この有機溶媒と水とからなる混合溶媒にマイクロフィブリル状セルロースおよび吸水性樹脂を分散させることにより、マイクロフィブリル状セルロースのネットワーク構造が形成されて吸水性樹脂を組み込み、安定分散状態を確保し、その後に混合溶媒が除去されたときは、マイクロフィブリル状セルロースの持つ物理的な絡合構造と、マイクロフィブリル状セルロース同士の安定な水素結合の形成により、3次元的な構造が形成されるものと推定される。

【0173】有機溶媒と水との混合比は、マイクロフィブリル状セルロースのネットワーク構造化を可能にし、かつ吸水性樹脂の吸水をできるだけ抑制する範囲に設定される。有機溶媒としてメチルアルコール、エチルアルコールおよびアセトンを用いた場合について、各有機溶媒の濃度と吸水性樹脂の吸水比との関係を測定した結果を図7のグラフに示す。図7から、エチルアルコールおよびアセトンの場合には、その濃度が50%以下になると吸水性樹脂の吸水比が急激に増加していることが分かる。メチルアルコールの場合には、60%以下になると吸水性樹脂中の吸水比が急上昇するので、有機溶媒が多い方が扱いやすい。一方、マイクロフィブリル状セルロースを水和させて、安定分散させるためには、混合溶媒中の水の含有量は多い方が有利である。したがって有機溶媒／水の混合比は、40/60～90/10の範囲が適当である。なおこの比率は、使用される有機溶媒と、用いる吸水性樹脂の性質により多少変化する。場合によっては安定領域を広くするために3成分溶媒系を採用する場合もある。例えば、PGA/エタノール/水の三溶媒系である。

【0174】この混合溶媒中での吸水性樹脂とマイクロフィブリル状セルロースとの共存分散状態における、吸水性樹脂とマイクロフィブリル状セルロースの各分散濃度と、吸水性樹脂とマイクロフィブリル状セルロースの濃度比についてより詳しく説明する。吸水性樹脂の濃度は、系の搬送方法によっても異なるが、取り扱いの容易さから、60%以下、好ましくは5%～50%の範囲から選択される。マイクロフィブリル状セルロース濃度は吸水性樹脂の結合力と分散安定性に影響される。良好な分散安定性を保つためには0.2%以上が必要であり、好ましくは0.3%～1.0%である。

【0175】このような濃度でマイクロフィブリル状セルロースを含有する混合溶媒は、前述のように良好な分散安定性を示し、長時間静置した後にも、相分離を起こし難い。実験の結果によれば、マイクロフィブリル状セルロース濃度が高くなるにしたがって分散安定性が良好にな

り、0.3%では1時間経過するまで相分離は起こらず、0.5%では65時間後にも相分離は認められなかった。この良好な分散安定性は、塗布時の操作を容易にするばかりでなく、吸水性樹脂をマイクロフィブリル状セルロースが万遍なく包囲して安定に分散できることを実証するものであり、この形状が、本発明の複合体の優れた吸水性の基幹をなすものであると推測される。

【0176】吸水性樹脂に対するマイクロフィブリル状セルロースの割合(MFC/吸水性樹脂×100(%))は、その値が大きくなると強度が上がるが、紙状になって固くなるので、20%以下が望ましい。また0.3%以下では十分な結合力が得にくい。この結合力の評価は、表面強度の測定法に用いられるセロファンテープ法を援用して行うことができ、その結果から、より好適な範囲は0.5%～5%である。

【0177】吸水性樹脂、マイクロフィブリル状セルロース共存分散系に対して、その他成分の添加の可否について説明する。本発明において、重量なポイントの一つは、如何に吸水性樹脂を高濃度の状態で取り扱うかである。マイクロフィブリル状セルロースと吸水性樹脂の結合効率を考えると、吸水性樹脂とマイクロフィブリル状セルロースの2成分系で望ましいが、系の粘度安定性をさらに高めるための増粘剤としてのCMC等の添加や、過乾燥による硬化を防ぐため可塑剤としてのポリエチレングリコールやグリセリンの添加も場合によっては必要になる。また、上記分散系の中に木材パルプスラリーや合成繊維の分散スラリーを添加することも可能であるが、これらの添加は分散の安定性を阻害し、マイクロフィブリル状セルロースと吸水性樹脂との結合効率も低下させることになるので、必要最小限度に留めるべきである。

【0178】つぎに混合溶媒中にマイクロフィブリル状セルロースおよび吸水性樹脂を分散させた分散液から複合体を形成する方法について図面を参照して説明する。いわゆるスラリー状の上記分散液から複合体を形成する方法としては、例えば、図8の過程のごとく、スラリーから溶媒を分離して得られるブロック状物を乾燥後、粉碎して粒子状にすれば、吸水性樹脂の粒子表面がマイクロフィブリル状セルロースで被覆された、図9(a)に示すような球状の、あるいは図9(b)に示すようなフレーク状の粒状体が得られ、例えば、スラリーをネットで作った型に注いで固液分離したのを乾燥すれば、用いた型に応じてベレット状、棒状、筒状、波板状等の3次元構造の形状賦形複合体が得られ、また連続的に薄膜を形成し、乾燥すればシート状の複合体が得られる。このようにして得られた複合体は、水分含有によって可撓性を示すようになるため、例えば、シート状の複合体をエアレイド法によって繊維類とともにマット状に成形し、これに湿分を与えてプレス、乾燥することにより、シート状に再成形することも可能である。

【0179】以下、特に汎用性の高い、分散液から直接

シート状に成形する方法について詳しく説明する。前述のようなマイクロフィブリル状セルロースのネットワーク構造は、その内部に吸水性樹脂を安定かつ強固に保持した状態を保ちながら、極めて薄い層に成形することを可能にする。すなわち、マイクロフィブリル状セルロースおよび吸水性樹脂を分散媒体に分散させた分散液を、適当な平面上に流延し、マイクロフィブリル状セルロースおよび吸水性樹脂のみからなるシート状の水崩壊性高吸水性複合体を形成することができる。この形態の水崩壊性高吸水性複合体層10を図10(a)に示す。図10

(a)において、符号11はマイクロフィブリル状セルロース、12は吸水性樹脂をそれぞれ示す。なお実際には、70倍の顕微鏡写真からスケッチした図10(b)に示すように、各吸水性樹脂は、マイクロフィブリル状セルロースによって完全に包み込まれているとともに、隣接する吸水性樹脂との間でマイクロフィブリル状セルロースで絡合された、マイクロフィブリル状セルロースのネットワーク構造に取り込まれている。

【0180】分散液を適当なシート状支持体上に流延した場合には、分散液の乾燥後に、シート状支持体と水崩壊性高吸水性複合体層とからなる水崩壊性高吸水性複合体が得られる。とくにシート状支持体として多孔質な不織布を使用した場合には、その多孔質度に応じて分散液の一部が不織布の繊維間の空間に入り込み、分散液の乾燥後に、図11(a)および顕微鏡写真からスケッチした図11(b)に示すように、シート状支持体13と水崩壊性高吸水性複合体層10とが両者の接合面で絡み合った構造の複合体となる。この不織布の好ましい多孔質度は、見掛け密度で示すと0.2g/cm³以下、さらに好ましくは0.01～0.1g/cm³である。なお、この場合の不織布の構成素材としては、液の浸透性、水崩壊性の問題から、コットン、レーヨン、木材パルプ等の親水性素材、比較的短繊維状の親水性化処理した素材を用いることもできる。特にマイクロフィブリル状セルロースがS-MFC、BCの場合には、物理的な交絡に加えて、水素結合性が極めて強いので、セルロース系の基材を用いると、乾燥時にはさらに強く安定結合する。また湿潤時には極めて良好な浸透性も示す。

(11-2) 吸水性樹脂を支持体層に散布し、その上にマイクロフィブリル状セルロース、及び、水及び/又は水混和性有機溶媒を含んでなる懸濁液をキャストし、乾燥する方法

本製造法において、マイクロフィブリル状セルロース、及び、水及び/又は水混和性有機溶媒を含んでなる懸濁液は、乾燥し溶媒を除去すると吸水性樹脂を被覆し結合するので、被覆結合材と呼ぶ。吸水性樹脂の散布方法としては、バイブレーター付き滑り台、スクリュータイプフィーダー、グリッドロール等による散布、或いは静電塗装のような静電気を利用した方法等が挙げられる。シート状支持体上に散布された吸水性樹脂の一部は、シート

状支持体生地の網目に絡んで固定されるが、大半の吸水性樹脂は固定されない状態にある。この状態でも最終的には被覆結合材によって固定されるため問題ない。しかし、製造時、吸水性樹脂を固定した方が吸水性樹脂のこぼれによるロスや、ズレによる吸水性樹脂の片寄りも少なく、より望ましい。具体的には、吸水性樹脂の仮固定方法としては、例えば、第1層のシート状支持体と高吸水性樹脂粉末の間には樹脂粉末の動きを固定する性質を有する結合材を塗布することにより達成される。つまり、例えば、吸水性樹脂がシート状支持体に付着する程度の少量の水を、シート状支持体上に部分的或いは全面に吸水性樹脂がシート状支持体に一時的に固定できる。本発明で用いる結合材は、水の代わりに、吸水性樹脂を膨潤させないエチレングリコール、プロピレン、グリコール等のアルコール類またはその水溶液を用いることもできる。また、吸水性樹脂の固定強度を高めるためにマイクロフィブリル状セルロースの被覆結合材の分散液を用いることもできる。また、カルボキシメチルセルロース、カラギーナン、ヒドロキシアルキルセルロース、アルギン酸ナトリウム、ポリビニルピロリドン、ポリエチレンオキサイド、ポリアクリル酸ナトリウム等の粘着性水溶液、若しくはポリ酢酸ビニルエマルジョンのようなエマルジョン型接着剤を塗布すれば、吸水性樹脂をシート状支持体にしっかりと固定することができる。但し、上記接着剤は透水性を阻害する恐れがあるため、その使用量は自ずと制限され、接着剤固形分換算で2.0g/m²以下であることが望ましい。または当該接着性水溶液にマイクロフィブリル状セルロース、バクテリアセルロース等を配合して用いれば、透水性を損なうことなく吸水性樹脂の固定強度を更に高めることができる。被覆結合材は、透水性を有しており、しかもシート状支持体を折り曲げたり、伸縮しても、散布した吸水性樹脂の移動や脱落が起きないようにしっかりと固定する目的で用いられる。

【0181】即ち、本製造法で使用されるマイクロフィブリル状セルロースを主要成分とする被覆結合材は、マイクロフィブリル状セルロース同志の物理的な交絡に加え、極めて強い水素結合で結着するため、マイクロフィブリル状セルロースのネットワーク構造が形成される。つまり、このネットワーク構造により個々の吸水性樹脂表面のほぼ全域を当該マイクロフィブリル状セルロースで被覆するのではなく、図23に示すように、当該マイクロフィブリル状セルロースが吸水性樹脂の上表面を覆いかくすように塗布することにより、当該マイクロフィブリル状セルロース層が形成され、吸水性樹脂群をシート状支持体に固定することができる。また乾燥時には極めて薄いネットワーク構造が弱まり、吸水性樹脂の膨潤を阻害せずに極めて良好な透水性を有する。被覆結合層の形成方法としては、マイクロフィブリル状セルロースの分散液を吸水性樹脂の上面にスプレー散布、またはカーテン塗装す

る等の方法が挙げられる。同時に減圧装置を用い、吸水性樹脂散布面と異なるシート状支持体面を吸引しながら分散液を散布または塗装すると、分散液は吸水性樹脂表面に止まらず吸水性樹脂間及びシート状支持体へも分散され、吸水性樹脂のシート状支持体への固定が強固になる。

【0182】上記の被覆結合材をコーティングした後、仮固定に用いた溶媒、マイクロフィブリル状セルロースの分散液として用いた水または有機溶媒を乾燥等の方法で除去することにより、シート中に吸水性樹脂が70重量%以上含有するような典型的なバルプレス高吸水性シートを得ることができる。(吸水性樹脂/(吸水性樹脂+被覆結合材))は90重量%以上となる。特に水を用いた場合には水量が少ないとはいえ、吸水性樹脂が吸水膨潤するのでできるだけすばやく水を除去する必要がある、5分間以内で乾燥することが望ましい。

【0183】また、被覆結合材をコーティングした後、シート状支持体を被覆結合層面に重ねて積層し、乾燥してもなら差し支えない。

【0184】また、被覆結合材を吸水性樹脂の散布位置の近傍でスプレー散布した場合、吸水性樹脂と被覆結合材との層形成が明瞭に峻別できず、それぞれが濃度勾配を持った層となるが、そのような層形成であってもなら差し支えない。

【0185】本発明の高吸水性シートは、吸水性樹脂を被覆結合層が全面に形成されたものでもよいし、ストライプ状、或いは島状にパターン形成された形状のものでもよく、その使用目的や使用形態に応じて形状を選択すればよい。特に本発明の方法によれば、従来の方法、例えば、特開平11-034200号公報(特願平9-192159号)に記載の製法と比較して、パターン状に成形するのは極めて容易である。

【0186】吸水性樹脂がストライプ状に形成された高吸水性シートは、例えば、図24のように、移動するシート状支持体の上面に、吸水性樹脂の仮固定用の溶液をストライプ状に塗布した後、多数の散布口をシートの移動方向に対して直角に配列してある吸水性樹脂散布装置より散布することによって製造することができる。島状の高吸水性シートは、吸水性樹脂の仮固定用の溶液を島状に塗布した後、上記の散布装置によって吸水性樹脂を、次いで被覆結合材を間欠的に散布することによって製造することができる。

【0187】吸水性樹脂、マイクロフィブリル状セルロース共存分散系に対して、その他の成分の添加の可否について説明する。本発明において、重量なポイントの一つは、如何に吸水性樹脂を高濃度の状態で取り扱うかにある。マイクロフィブリル状セルロースと吸水性樹脂の結合効率を考えると、吸水性樹脂とマイクロフィブリル状セルロースの2成分系で望ましいが、より系の粘度安定性をさらに高めるための増粘剤としてのCMC等の添加や、

過乾燥による硬化を防ぐため可塑剤としてのポリエチレングリコールやグリセリンの添加の場合によっては必要になる。また、上記分散系の中に木材パルプスラリーや合成繊維の分散スラリーを添加することも可能であるが、これらの添加は分散の安定性を阻害し、マイクロフィブリル状セルロースの吸水性樹脂の結合効率も低下させることになるので、必要最小限度に留めるべきである。

【0188】つぎに混合溶媒中にマイクロフィブリル状セルロースを分散させた分散液から複合体組成物を形成する方法について図面を参照して説明する。いわゆるスラリー状の上記分散液から水崩壊性高吸水性複合体を形成する方法としては、例えば、図8の過程のごとく、スラリーから溶媒を分離して得られるブロック状物を乾燥後、粉碎して粒子状にすれば、吸水性樹脂の表面がマイクロフィブリル状セルロースで被覆された、図9(a)に示すような球状の、あるいは図9(b)に示すようなフレック状の粒状体得られ、スラリーを例えばネットで作った型に注いで固液分離したのち乾燥すれば、用いた型に応じてペレット状、棒状、筒状、液板状等の3次元構造の形状賦形複合体が得られ、また連続的に薄膜を形成し、乾燥すればシート状複合体が得られる。このようにして得られた複合体組成物は、水分含有によって可撓性を示すようになるため、シート状の複合体を例えばエアレイド法によって繊維類とともにマット状に成形し、これに湿分を与えてプレス、乾燥することにより、シート状に再成形することも可能である。

【0189】以下、とくに汎用性の高い、分散液から直接シートを成形する方法について詳しく説明する。前述のようなマイクロフィブリル状セルロースのネットワーク構造は、その内部に吸水性樹脂を安定かつ強固に保持した状態を保ちながら、極めて薄い層に成形することを可能にする。すなわち、マイクロフィブリル状セルロースを分散媒体に分散させた分散液を流延し、マイクロフィブリル状セルロースおよび吸水性樹脂のみからなるシート状の水崩壊性高吸水性複合体を形成することができる。この形態の水崩壊性高吸水性複合体層10を図10(a)に示す。図10(a)において、符号11はマイクロフィブリル状セルロース、12は吸水性樹脂をそれぞれ示す。なお実際には、70倍の顕微鏡写真からスケッチした図10(b)に示すように、各吸水性樹脂粒子は、微細なマイクロフィブリル状セルロースによって完全に包み込まれているとともに、隣接する吸水性樹脂粒子との間でマイクロフィブリル状セルロースで絡合された、マイクロフィブリル状セルロースのネットワーク構造に取り込まれている。

【0190】分散液を適当なシート状支持体上に流延した場合には、分散液の乾燥後に、シート状支持体と水崩壊性高吸水性複合体層とからなる水崩壊性高吸水性複合体が得られる。とくにシート状支持体として多孔質の不織布を使用した場合には、その多孔質に応じて分散液

の一部が不織布の繊維間の空間に入り込み、分散液の乾燥後に、図11(a)および顕微鏡写真からスケッチした図11(b)に示すように、シート状支持体13と水崩壊性高吸水性複合体層10とが両者の接合面で絡み合った構造の複合体となる。この場合の不織布の好ましくは多孔質度は、見掛け比重で示すと 0.2 g/cm^3 以下、さらに好ましくは $0.01\sim 0.1\text{ g/cm}^3$ である。なお、この場合の不織布の構成素材としては、液の浸透性の問題からコットン、レーヨン、木材パルプ等の親水性素材、あるいはポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステル等の合成繊維を親水性化処理した素材を用いることが望ましい。特にマイクロフィブリル状セルロースがS-MFC、BCの場合には、物理的な交絡に加えて、水素結合性が極めて強いので、セルロース系の基材を用いると、乾燥時にはさらに強く安定結合する。また湿潤時には極めて良好な浸透性も示す。支持体となる不織布の形状としては、多孔質なカード乾式、スパンボンド等の不織布類に加えて、表面起毛不織布、ボンディングの弱いカードウェブ、あるいは開繊トウなどのシート状素材も使用可能である。

【0191】また、図12に示すように、図11に示した構造において、シート状支持体13と対向して、水崩壊性高吸水性複合体層10に接するように別のシート材料を接合することもできる。この別のシート材料として、液不透透性のシート材料を使用すれば、図12の複合体は、単独で、表面シート、吸収体および裏面シートからなる吸収体製品の機能を持たせることもできる。

【0192】さらに図11の構成において、シート状支持体の全表面にわたって水崩壊性高吸水性複合体層を設けることもできるが、所望のパターンで部分的に設けることもできる。例えば、図13に示すように、シート状支持体14の一方の表面のみに、所定の幅の帯状の形態で複数の水崩壊性高吸水性複合体層10を所定間隔で設け、隣接する水崩壊性高吸水性複合体層10の間で山折りと谷折りに折り畳んだ、断面ジグザグ状とすることができる。このような構成の複合シートは、平坦なものと比較して、単位面積当たりに存在する水崩壊性高吸水性複合体層10の容積が大きくなるので、より大きい吸収能力を発揮する。あるいは図14に示すように、ジグザグ状の山を一方に大きく倒した場合には、単位面積当たりに存在する水崩壊性高吸水性複合体層10の容積をさらに大きくすることができる。また図15に示すように、平坦な中央部を挟んでその両側に、互いに反対方向に傾斜した山部を設けることもできる。

【0193】また、このようなジグザグ構造は、吸水性樹脂が吸収体製品として使用される際に吸収による膨潤を容易に行わせるための、自由で充分なスペースを提供することにもなる。

【0194】図16は、本発明に従って構成された水崩壊性高吸水性複合体の一例を示す部分斜視図である。こ

の水崩壊性高吸水性複合体は、弾性体からなるシート状支持体13の一方の表面に、所定の間隔で相互に平行に延びる帯状に、水崩壊性高吸水性複合体層10を配置し、その上に波形の液体透過性不織布14を配置して、この液体不透過性不織布14の各谷部において、液体不透過性不織布14とシート状支持体13とを結合部5において結合した構造を有し、したがって各水崩壊性高吸水性複合体層10は、シート状支持体13と液体不透過性不織布14との間に形成されたチャンネル16内に収容されている。

【0195】このような構成の水崩壊性高吸水性複合体は、例えば生理用ナプキンあるいはオムツのような吸収体製品において、水崩壊性高吸水性複合体層10の長さ方向と直行する方向に大きい伸縮性をもち、かつ優れた吸水性をもつ複合体として有利に使用することができる。この場合、液体不透過性不織布14が身体に接する側として使用され、液体は、まず液体不透過性不織布14により吸収、拡散され、ついで水崩壊性高吸水性複合体層10に吸収される。吸水量が増大するにしたがって水崩壊性高吸水性複合体層10の体積が膨張するが、これはシート状支持体13と液体不透過性不織布14との間に形成されたチャンネル16内に位置しているので、自由な膨張が許容される。

【0196】図17は、本発明の水崩壊性高吸水性複合体の応用例を示す。図17において、符号21で示す液体不透過性シートは、液体を透過させず、適度な柔軟性を有するもので、この液体不透過性シート21に、高吸水性複合シート材料22が重ね合わされている。そしてこの両者は、所定の間隔で配置された互いに平行に線状もしくは帯状に延びる多数の結合部23において相互に結合されている。結合部23は、液体不透過性シート21と高吸水性複合シート材料22とを、所定の幅で通常の手段、例えばヒートシール、高周波接合等で熱融着することにより形成されている。

【0197】互いに隣接する2つの結合部23、23間において、高吸水性複合シート材料22の長さは、液体不透過性シート21の長さよりも長く、したがって各結合部23、23間では、高吸水性複合シート材料22のたるみにより、液体不透過性シート21との間にチャンネル24が形成されている。

【0198】高吸水性複合シート材料22は、P、P、あるいはP、E、のようなポリオレフィン系のスパンボンドあるいは乾式不織布のようなシート状支持体13の一方の表面に水崩壊性高吸水性複合体層10を支持させて得られる図11に示した構造のもので、この水崩壊性高吸水性複合体層10が液体不透過性シート21と対面する側に置かれている。

【0199】このような構成を有するシート状製品は、多量の液体を吸収した状態でも、安定してシート状の形態を維持する自己保形性にきわめて優れている。つき

に、本発明の水崩壊性高吸水性複合体を製造するのに適した装置について図面を参照して説明する。

【0200】図18において、符号31はイオン交換水を貯留するタンク、32はマイクロフィブリル状セルロース母液を貯留するタンク、33はアセトンを貯留するタンク、34はSAPを貯留するタンクをそれぞれ示す。タンク32から取出されたマイクロフィブリル状セルロース水分分散母液は、攪拌器を備えた混合器35に導入され、タンク31から取出された水で混合器35内で希釈されたのち、ポンプの作用で、つぎの攪拌器を備えた混合器36に導入される。この混合器36には、タンク33から取出されたアセトンが導入されており、この混合物が、ポンプの作用で、つぎの攪拌器を備えた混合器37に導入される。混合器37には、タンク34から粒状SAPが導入されており、ここでマイクロフィブリル状セルロース、有機溶媒、水およびSAPの混合分散液が形成される。

【0201】一方、不織布のような適当なシート状支持体13は、ロール38から巻き出されたのち、成形部40に導かれる。この成形部40は、ベルトコンベア41と、このベルトコンベアのベルト上に位置するノズル42を備え、このノズル42に、前記の混合器37から混合溶媒がポンプの作用で供給されるようになっている。シート状支持体13は、ベルトコンベア41に導かれて所定の速度で走行する間に、その表面上にノズル42からの混合分散液が塗布される。ノズル42としては、シート状支持体13上に設けられるべき水崩壊性高吸水性複合体層のパターンに応じて適当な形状のものが設けられる。

【0202】成形部40には、さらに1対のローラからなるロールプレス43が設けられており、混合溶媒が塗布されたシート状支持体13をプレスすることにより、混合溶媒に含有されている溶媒をスクイズし、分離された溶媒は、ポンプの作用で混合器36に戻される。

【0203】シート状支持体13は、成形部40を出たのち、次の乾燥部50に送られる。この乾燥部50には熱風が供給され、1対の多孔ロール51、52を備え、シート状支持体13およびこれに塗布された混合溶媒は、この多孔ロール51、21の周面に沿って搬送される間に乾燥される。

【0204】この乾燥部50を出たのち、1対のプレスロール61、62からなる圧縮部60で圧縮され、シート状支持体13上に水崩壊性高吸水性複合体層が設けられた製品が得られる。図19は、図18に示した工程に、アセチルセルロースからマイクロフィブリル状セルロースを製造する工程を組み合わせたものである。この工程においては、タンク31aにアセテートドープ、タンク32aに凝固液、タンク33aにアセトンがそれぞれ収容され、タンク31a、32aから取出されたアセテートドープおよび凝固液が、アスピレータ式等の適当な

フィブリル化装置 39 に送られ、ここでフィブリル化が行われる。フィブリルは、混合器 35 a で開繊され、より細かいマイクロフィブリル状となってスラリー化されたのち、混合器 36 a で、タンク 33 a からのアセトンと混合され、ついで次段のタンク（図示せず）で SAP と混合される。以下の工程は、図 18 に示した工程と同様である。

【0205】再び図 18 において、成形部 40 において、シート状支持体 13 に混合分散液を塗布する別の装置の例を図 20 に示す。図 20 において、符号 44 は、混合分散液を収容する上面解放の槽を示し、この槽 44 内に、周面の一部が混合分散液中に浸漬された状態で、水平な軸を中心として回転可能な浸漬ロール 45 が配置されている。また 1 対のロール 46 および 47 が、それぞれ浸漬ロール 45 と平行な軸を中心として回転可能に設けられている。一方のロール 46 は、浸漬ロール 45 の周面に圧接されているとともに、例えば図 21 に示すように、多数のリング状の溝 46 a を周面に有しており、平坦な表面をもつ他方のロール 47 との間のニップに、混合分散液を塗布すべきシート状支持体 13 が通過するようになされている。

【0206】槽 44 内に収容されている混合分散液は、その中を移動する浸漬ロール 45 の周面に自身の粘性で付着し、ついで溝付きのロール 46 を介してシート状支持体 13 に転写される。したがってシート状支持体 13 の表面には、図 22 に示すように、相互に平行な多数の帯状に混合分散液層 48 が形成されることになる。なおロール 46 に形成される凹凸のパターンは任意に設定することができ、このパターンに対応したパターンでシート状支持体 13 に混合分散液を塗布することが可能である。

【0207】(12) 水崩壊性高吸水性複合体の効果本発明で得られる複合体を組み入れた吸収体製品の特徴、性能についても概略説明しておく。

【0208】第一に、使用前でも使用時でも、非吸水状態では極めて薄くコンパクトな構造を持ち、吸水性樹脂が強固に固定、安定化されているため、たとえ折り曲げや伸縮が働いても、吸水性樹脂が移動することはない、吸水性樹脂の脱落、構造の破壊も起こりにくい。

【0209】第二に、吸水時には吸水性樹脂が 90% 以上のバルプレス構造にもかかわらず、マイクロフィブリル状セルロースの親水性とその物性形態の故に、吸収速度が早くしかもブロッキングを起こさない。

【0210】第三に、吸水後もフィブリルのネットワークによりゆるやかに膨潤ポリマーを把持し、脱落を防ぐ。

【0211】第四に、使用後の廃棄時の特性である。本発明の吸収体は過剰の水に接した場合、静置状態では安定であるが、シェアをかけると直ちに離解する性質があるので、フラッシュャブルな商品設計に適している。また

マイクロフィブリル状セルロースはセルラーゼ活性が極めて高く、土中埋設により短期間で構造がバラバラになる。

【0212】

【実施例】以下、実施例によって本発明をより具体的に説明するが、本発明は実施例のみに限定されるものではない。以下の実施例及び比較例において「部」とは「重量部」を意味する。

【0213】本発明では、(1) 樹脂の吸水能の測定、(2) 水崩壊性高吸水性複合体の吸水能の測定、(3) 水崩壊性高吸水性複合体の水洗トイレへの廃棄の測定、について行った。

【0214】(1) 樹脂の吸水能の測定

実施例中の樹脂の吸水能は、生理食塩水を対象とし、平衡膨潤吸水量について行った。

【0215】樹脂の平衡膨潤吸水量はティーバッグ法を用いて測定した。すなわち、樹脂約 0.1 部を不織布製のティーバッグ (80 mm × 50 mm) に入れ、過剰の対応する溶液中に浸して該樹脂を 1 時間膨潤させた後、ティーバッグを引き上げて 1 分間水切りを行った後、多量のティッシュペーパーに余分な水を吸収させた後、膨潤した樹脂を含むティーバッグの重量を測定した。同様な操作をティーバッグのみで行った場合をブランクとして、膨潤した樹脂を含むティーバッグの重量からブランクの重量と樹脂の重量を減じた値を、樹脂の重量で除した値を吸水量 (g/樹脂 1 g) とした。なお、生理食塩水は 0.9 重量%塩化ナトリウム水溶液である。

【0216】(2) 水崩壊性高吸水性複合体の吸水能の測定

水崩壊性高吸水性複合体の吸水能は、生理食塩水と人工尿を対象とし、飽和吸水量、吸水速度、荷重下吸水量、ウェットバックについて行った。

【0217】(2-1) 水崩壊性高吸水性複合体の吸水速度の測定

水崩壊性高吸水性複合体の吸水速度の測定は、被吸収液 20 ml を吸収する吸収速度を測定した。

【0218】(2-2) 水崩壊性高吸水性複合体の飽和吸水量の測定

水崩壊性高吸水性複合体の飽和吸水量の測定は、ウォーターダイヤモンド法により吸水させ、1 時間後の吸水量を測定した。

【0219】(2-3) 水崩壊性高吸水性複合体の荷重下吸水量の測定

水崩壊性高吸水性複合体の荷重下吸水量の測定は、103 kPa (20 g/cm²) の荷重下、ウォーターダイヤモンド法により吸水させ、1 時間後の吸水量を測定した。

【0220】(2-4) 水崩壊性高吸水性複合体のウェットバックの測定

水崩壊性高吸水性複合体のウェットバックの測定は、ウ

ォーターダイヤモンド法により吸水させ、飽和吸収したものに、111kPa (1ton/m²) の荷重をかけたときの逆戻りした液を多量のティッシュペーパーに吸わせて、その重量を測定した。

【0221】(3) 水崩壊性高吸水性複合体の水洗トイレへの廃棄の測定

水崩壊性高吸水性複合体の水洗トイレへの廃棄の測定は、水崩壊性高吸水性複合体の水分散性、パイプ通過性、水中での生分解性について測定した。

【0222】(3-1) 水崩壊性高吸水性複合体の水分散性の測定

水崩壊性高吸水性複合体の分散性の試験は、次の通りに行なった。

【0223】(3-1-1) 振動試験による分散率の測定

デシケーター中にて1日以上乾燥して恒量となった3個の水崩壊性高吸水性複合体を裁断し、その0.1gを1Lビーカーへ入れ、そこに500mlの水を注ぎ、200mg/lの濃度に調整した。このビーカーを振動機に*

*セットし、それぞれ50、100、150rpmの速度にて、5時間、混合物を攪拌した。攪拌後、目の開き5mmのメッシュ No. 4のふるいを通して分別し、残渣を105~110℃にて2時間乾燥した。デシケーター中にて冷却後、重量を測定して分散率を測定した。分散率(%)は、 $(W0-W1) \times 100 / W0$ にて表わされる。(ここでW0は裁断した元の重量、W1はふるいの上の残渣)

(3-1-2) 水崩壊性高吸水性複合体の水中における崩壊性の測定

水崩壊性高吸水性複合体の水中における崩壊性は、図25及び図26に示した擬似洗浄槽にて測定した。図25が空気攪拌によるもので、図26が機械攪拌によるもので、どちらもエアレーション・タンクであり、試験は、表3の条件にて行なった。まず、試験サンプルを試験槽へ装入し、原形を留めないようになるまでか、20分間になるまで、3分ごとに写真撮影を行ない、評価した。

【0224】

【表3】

| 機械攪拌方式 | 空気攪拌方式 |
|-----------------------|---|
| 攪拌翼の位置： 底部中央から45mm | ノズルの位置： 底部中央 |
| 攪拌翼の形：図27参照 | ノズルの形：図26参照、空気分散 |
| 攪拌条件： 100rpm, 35W | ホース仕様： ゴム製、内径10mm |
| モーター電圧：100V | コンプレッサー吐出圧：160kPa (0.6kgf/cm ²) 空気速度：5l/min |
| 水量：30l | 水量：30l |

(3-2) 水崩壊性高吸水性複合体のパイプ通過性の測定

水崩壊性高吸水性複合体のパイプ通過性は、JIS A 5207-1976C316、C416、C317及びC417の水洗トイレ便器と、T120のロー・タンクからなる擬似水洗トイレを用いて行なった。すなわち、図27に記載した擬似トイレを作製し、試験した。本擬似トイレは、便器から洗浄槽への配水管を透明なアクリル樹脂にて作製しているため、水崩壊性高吸水性複合体がパイプ中を通過するのが確認でき、また、配水管は洗浄槽への装入部の直前にて取り外しできるので、テスト・サンプルを取り出すことができる構造となっている。試験は、次の方法で行なった。まず、便器に3個の水崩壊性高吸水性複合体を置き、8~12Lの水をロー・タンクから流し、配水管を通るかどうかを試験した。さらに同様な操作を50回繰り返し、閉塞(詰まり)の可能性と他の条件を確認した。

【0225】(3-3) 水崩壊性高吸水性複合体の水中における生分解性の測定

水崩壊性高吸水性複合体の水中における生分解性は、培養液中の、微生物を分解して得られた細菌性セルロース

を用いて測定した。まず、培養液(デュボス液：NaNO₃ 0.5g、KCl 0.5g、K₂HPO₄ 1.0g、Fe₂(SO₄)₃·7H₂O 少量、MgSO₄·7H₂O 0.5g、ろ紙 5.0g、蒸留水 1000ml、pH7.5)を調整し、これを用いて試験管中にて試験した。なお、これらは、オートクレーブ中120℃にて10分間攪拌させ溶解させた。

【0226】微生物を分解して得られたセルロースの調整は、上記培養液10mlを直径16~18mmの試験管に入れ、土壌あるいはコンポスト等の希釈液1mlを加え、培養し、10mm×40mmのろ紙を用いて分解能を確認した。

【0227】微生物を分解して得られたセルロースの培養は、ろ紙の状態を観察することで確認した。単離された微生物を分解して得られたセルロースの必要量は、前もって上記の培養液中にて培養しておく。

【0228】分解性試験は、デシケーター中にて1日以上乾燥して恒量となった水崩壊性高吸水性複合体と標準セルロース繊維を裁断し、それぞれ0.5gを、上記溶液100mlを含む、300mlフラスコへ入れ、そこに500mlの水を注ぎ、2週間の間、時々内容物を振

りながら、培養した。

【0229】培養後、それぞれのフラスコの内容物を洗い流し、直径1μmの細孔を持つ直径47mmのグラス・フィルター上に吸引濾過し、105～110℃にて2時間乾燥後、デシケーター内で乾燥し、重量を測定した。分解度は $[(Wk0 - Wk1) / W0] [WS1 (W0 / (Ws0 - WS1))]$ にて表した(水崩壊性高吸水性複合体とセルロース繊維の初期重量をそれぞれ、Wk0、Ws0とし、水崩壊性高吸水性複合体とセルロース繊維の培養後の残存重量をそれぞれ、Wk1、WS1とした。)また、両方の培養後の試料は顕微鏡写真を撮影し、評価した。

【0230】〔化合物製造実施例1〕リジンメチルエステル・2塩酸塩7.2部とリジン・1塩酸塩22.6部を蒸留水40部に溶解し、苛性ソーダ7.8部を少しずつ加えて中和し、リジン水溶液を調整した。一方、窒素気流下、分子量9.6万のポリコハク酸イミド100部を400部のDMFに溶解し、リジン水溶液を加え、室温で1時間攪拌後、攪拌を止め、20時間反応した。反応物を刃付き攪拌翼がついたミキサーに移送し、蒸留水400部とメタノール400部を加え、8000rpmにおいて5分間ゲルを粉砕し、さらに27重量%苛性ソーダ水溶液129.7部を2時間かけて滴下した。滴下後、さらに2時間攪拌後、7重量%塩酸水を用いてpH=7になるまで中和した。中和後さらにメタノール300部を加え、沈殿物を60℃で乾燥すると、吸水性ポリマー143部が得られた。さらにサンプルミルを用いて粉砕し、100～500μmに分級した。

【0231】この樹脂の吸水能について測定したところ、平衡膨潤吸収量は58倍であり、生理食塩水に対する吸水速度は1分間において27倍であり、加重下での吸水量は23であり、保水量は28倍であった。

【0232】さらに、粉砕し、100μm以下としたものを用いて複合体を作製した。

【0233】〔化合物製造実施例2〕ヘキサメチレンジアミン3.0部を、DMF40部に溶解し、苛性ソーダ7.8部を少しずつ加えて中和し、リジン水溶液を調整した。一方、窒素気流下、重量平均分子量15.3万のポリコハク酸イミド100部を、DMF400部に溶解し、この溶液にリジン水溶液を加え、室温で1時間攪拌後、攪拌を止め、20時間反応させ、架橋ポリコハク酸イミドのゲルを得た。この架橋ポリコハク酸イミドのゲルを、刃付攪拌翼を具備したミキサーに移送し、蒸留水400部とメタノール400部を加え、8000rpmにおいて5分間ゲルを粉砕した。

【0234】さらに、樹脂の膨潤度を3乃至100倍の

範囲内に保ちつつ、この中に、27重量%苛性ソーダ水溶液129.7部を2時間かけて滴下した。滴下終了後、さらに2時間攪拌し、その後7重量%塩酸水を加えてpH7となるように中和した。中和終了後、さらにメタノール300部を加え、沈殿物を60℃で乾燥し、吸水性ポリマーである架橋ポリアスパラギン酸系樹脂125部を得た。

【0235】この樹脂の吸水能について測定したところ、平衡膨潤吸収量は64倍であり、生理食塩水に対する吸水速度は1分間において28倍であり、加重下での吸水量は28であり、保水量は35倍であった。

【0236】さらに、粉砕し、100μm以下としたものを用いて水崩壊性高吸水性複合体を作製した。

【0237】〔水崩壊性高吸水性複合体製造実施例1〕

1. ミクロフィブリル状セルロース分散液の調製
・ バクテリアセルロース(BC)母液の調製
固形分濃度30%のBC(B. P. R. 社製)をイオン交換水にミキサーを用いて約2時間攪拌溶解して、固形分濃度1.2%の母液を調製する。

2. BCのエチルアルコール/水混合溶媒分散液の調製

所定量の母液をとり、それにエチルアルコール、イオン交換水を加えて、0.02%～0.80%のBC分散液を調製した。

3. ミクロフィブリル状セルロース/吸水性樹脂共存分散液の調製

0.02%～0.8%のBC分散液50ccに実施例1にて製造した吸水性樹脂を5g添加してBC/吸水性樹脂分散液を調製した。この分散液はBC濃度が低い場合には吸水性樹脂の沈殿を生ずるが、濃度が高くなると安定化する。系の条件を合わせるために攪拌子で攪拌しつつ、系の安定を維持した。

4. 水崩壊性高吸水性複合体の形成

上記分散液を減圧装置に連結されたブッフナー漏斗(内径11cm)に濾紙、基材不織布(二村化学製TCF403、見掛け密度0.07g/cm³)を重ね、その基材不織布上に20ccの粘稠な分散液を素早く注ぎ、減圧により脱溶媒したのち、熱風乾燥させて水崩壊性高吸水性複合体とした。

5. 水崩壊性高吸水性複合体の吸水量、保水量の評価
上記複合体について、充分な量の生理食塩水に30分間浸漬後、JIS K-7223に準じて吸水量、保水量を測定し、その値を吸水性樹脂含有量に換算したところ、表4のような結果が得られた。

【0239】

【表4】

| 実験 No. | 吸水量 (倍) | 保水量 (倍) |
|------------|---------|---------|
| 架橋ポリアミノ酸粒子 | 45 | 37 |
| No.12 | 44 | 36 |
| No.13 | 46 | 38 |
| No.14 | 48 | 36 |

〔水崩壊性高吸水性複合体製造実施例2〕図20に示した塗布装置を備えた、図18に示す製造装置を用いて、水崩壊性高吸水性複合体を製造した。使用材料は下記のとおりである。

(1) ミクロフィブリル状セルロース：S-MFC（特種製紙製）

(2) 吸水性樹脂：化合物製造実施例1にて製造したものの

(3) 混合溶媒：メタノール／水系

(4) 塗工成分組成：成分 重量構成比*

上層：レーヨン（4d×51mm）

25g/m²

下層：ポリ乳酸スパンボンドウェブ

15g/m²

上記シート状支持体13を10m/minの速度で走行させながら、その上層表面上に上記(4)の成分の混合分散液を巾5mmの間隔をおきながら約10mm巾で連続塗工した。その後、ロールで圧縮して溶媒を除去した後、熱風乾燥した。得られたシート状の水崩壊性高吸水性複合体は下記のような特性を持っていた。

〔0241〕なお、得られた水崩壊性高吸水性複合体の保水量をJIS K-7223に基づいて測定した。その結果、架橋ポリアミノ酸1g当たり40.2gの保水量を示し、Blankとほぼ同等な数値を示した。

〔0242〕〔実施例1〕水崩壊性高吸水性複合体製造実施例2にて製造した複合体を用いて水洗トイレへの廃棄の試験を行った。

〔0243〕水分散性については、振動試験による分散率は90%と良好であり、目視による観察では、原形はもったく保持されていなかった。擬似洗浄槽を用いた崩壊性試験の結果、空気攪拌、機械攪拌ともに20分以内に原形を留めなくなっていた。パイプ通過性試験の結果、50回の試験中、すべて閉塞を起こさず流れた。水中における生分解性試験の結果、分解度は45%と良好であった。

〔0244〕〔化合物製造比較例1〕生分解性を有する架橋カルボキシメチルセルロースについて、吸水能を測定したところ、平衡膨潤吸収量は36倍であり、生理食塩水に対する吸水速度は1分間において12倍であり、加重下での吸水量は12倍であり、保水量は15倍であった。

〔0245〕〔水崩壊性高吸水性複合体製造比較例1〕吸水性樹脂を用いないで吸収体を製造し、その吸収能について測定を行った。生理食塩水に対しては、吸水速度は0.45ml/sec・cm²であり、リウエット量は0.074g/cm²であった。人口尿に対しては、吸水速度は0.55ml/sec・cm²であり、飽和

* S-MFC 0.4

架橋ポリアミノ酸 30.0

メタノール 48.8

水 20.8

(5) シート状支持体

シート状支持体としては下記の構成をもった2層構成のウェブを高圧水流を用いて積層して得られた、目付40g/m²、目掛密度0.06g/cm³の不織布を用いた。

〔0240〕

吸水量は24g/cm²であり、加重下吸水量は18g/cm²であり、リウエット量は0.072g/cm²であった。

〔比較例1〕水崩壊性高吸水性複合体製造比較例1にて製造した複合体を用いて水洗トイレへの廃棄の試験を行った。水分散性については、振動試験による分散率は20%と低く、目視による観察でも、一部を除いて原形を留めていた。擬似洗浄槽を用いた崩壊性試験の結果、空気攪拌、機械攪拌ともに、60分後にてても原形を留めていた。

〔0246〕

〔発明の効果〕以上に説明したように本発明の水崩壊性高吸水性複合体は、水膨潤性固状体を種々の形態、例えば、粉末状、粒子状、ベレット状、シート状もしくは任意の形状の三次元構造物等の形態に成形することが可能であり、その取扱い性を向上させるとともに、利用の範囲を拡大する。また特に、大量生産により容易に安価に入手できる粒子状の架橋ポリアミノ酸を利用し、これをミクロフィブリル状セルロースのネットワーク構造で安定に保持した場合には、粒子状のままで使用することはもちろん、任意の形態の吸収体を容易に構成することが可能になる。とくにシート状に構成した場合には、きわめて大きい吸水容量を有しながら、その厚さを薄くすることができ、幼児用および成人用オムツ、生理用ナプキン等の吸収体製品全体の厚さを極限まで減少させることができる。また、本発明の水崩壊性高吸水性複合体を別のシート状支持体に支持させた場合には、優れた吸収性を有する複合体として広範な用途に利用可能である。

〔図面の簡単な説明〕

〔図1〕 水崩壊性高吸水性複合体の吸収体物品への応用例を示す図

〔図2〕 切り取り型おむつの例を示す図

〔図3〕 つけはずし型おむつの例を示す図

- 【図4】 その他のつけはずし型おむつの例を示す図
- 【図5】 溶媒中のマイクロフィブリル状セルロース濃度と粘度の関係を示す図
- 【図6】 セルロースからマイクロフィブリル状セルロースを得る過程を示す説明図
- 【図7】 有機溶媒濃度と吸水性樹脂の吸収比との関係を示すグラフ
- 【図8】 スラリー状の分散液から種々の複合体を形成する過程を示す図
- 【図9】 本発明の第1の実施態様例による複合体の形態を示す断面図で、(a)は粒子状のもの、(b)はフレック状のものを示す図
- 【図10】 本発明の第2の実施態様例による複合体を示し、(a)は縦断面図、(b)はその顕微鏡写真をスケッチして作成した図
- 【図11】 本発明の第3の実施態様例による複合体を示し、(a)は縦断面図、(b)はその顕微鏡写真をスケッチして作成した図
- 【図12】 本発明の第4の実施態様例による複合体の縦断面図
- 【図13】 本発明の第5の実施態様例による複合体の縦断面図
- 【図14】 本発明の第6の実施態様例による複合体の縦断面図
- 【図15】 本発明の第7の実施態様例による複合体の縦断面図
- 【図16】 本発明の第8の実施態様例による複合体の部分斜視図
- 【図17】 本発明の第9の実施態様例による複合体の縦断面図
- 【図18】 本発明の方法に従って複合体を製造する工程のフロー図
- 【図19】 図18の工程の変形例を示すフロー図
- 【図20】 図18に示したフローに使用される他の塗布装置の縦断面図
- 【図21】 図20の装置に使用された溝付きロールの平面図
- 【図22】 図20、図21に示した装置で混合溶媒層が塗布されたシート状支持体の横断面図
- 【図23】 水崩壊性高吸水性複合体の縦断面を示す図*40

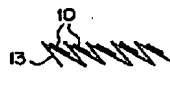
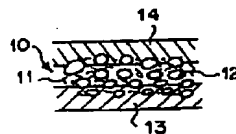
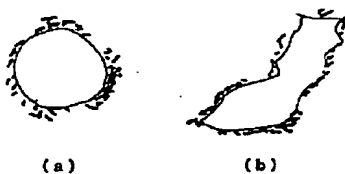
- *【図24】 水崩壊性高吸水性複合体を製造する装置の斜視図
- 【図25】 水崩壊性試験用擬似洗浄槽を示す図
- 【図26】 その他の水崩壊性試験用擬似洗浄槽を示す図
- 【図27】 擬似トイレを示す図
- 【符号の説明】
- 1 巻きだしロール
 - 2 仮固定溶液用スプレーノズル
 - 3 SAP供給フィーダー
 - 4 マイクロフィブリル状セルロース用スプレーノズル
 - 5 熱ロール
 - 6 固定化SAP層
 - 7 高吸水性シート
 - 10 水崩壊性高吸水性複合体層
 - 11 マイクロフィブリル状セルロース
 - 12 SAP粒子
 - 13 シート状支持体
 - 14 液体不透過性不織布
 - 15, 23 結合部
 - 16 チャンネル
 - 21 液体不透過性シート
 - 22 高吸水性複合シート材料
 - 24 チャンネル
 - 31~34 タンク
 - 35~37 混合器
 - 40 成形部
 - 41 ベルトコンベア
 - 42 ノズル
 - 43 ロールプレス
 - 44 槽
 - 45 浸漬ロール
 - 46, 47 ロール
 - 46a 溝
 - 48 混合溶媒層
 - 50 乾燥部
 - 51, 52 加熱ロール
 - 60 圧縮部
 - 61, 62 プレスロール

【図9】

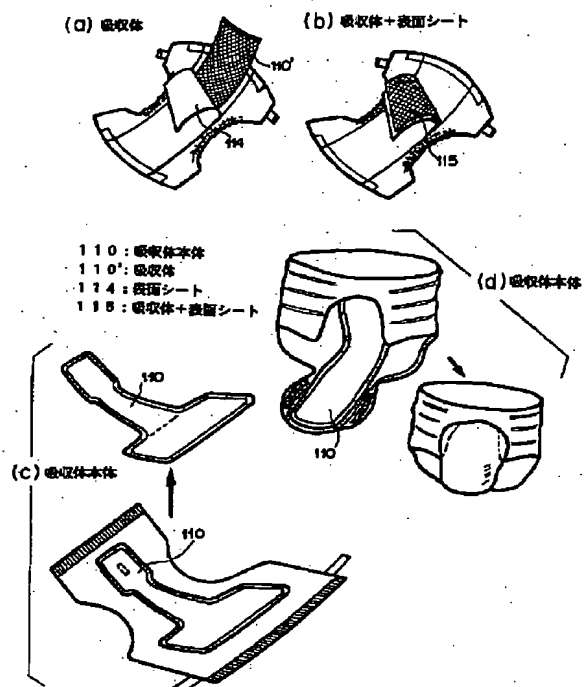
【図12】

【図14】

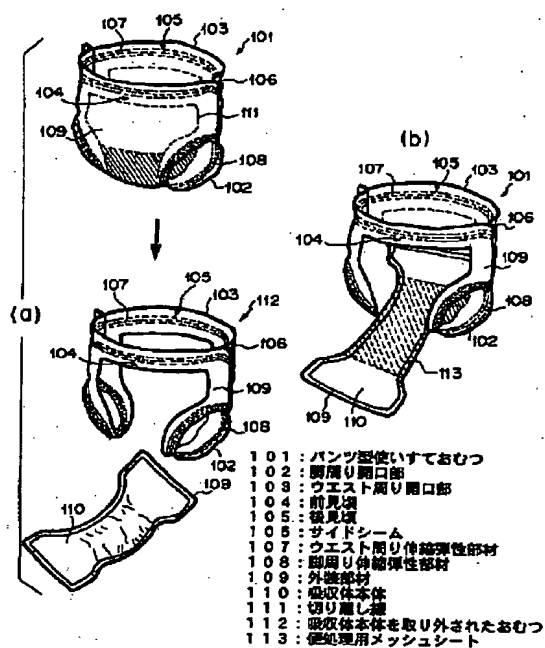
【図15】



【図1】

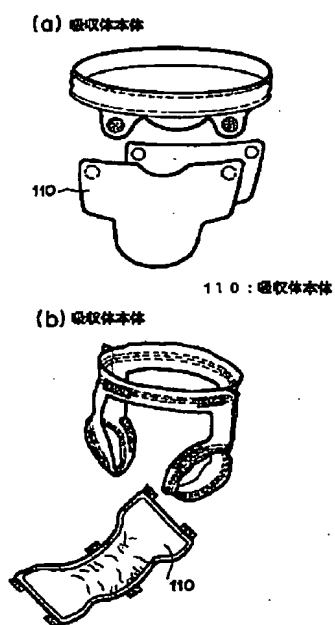


【図2】

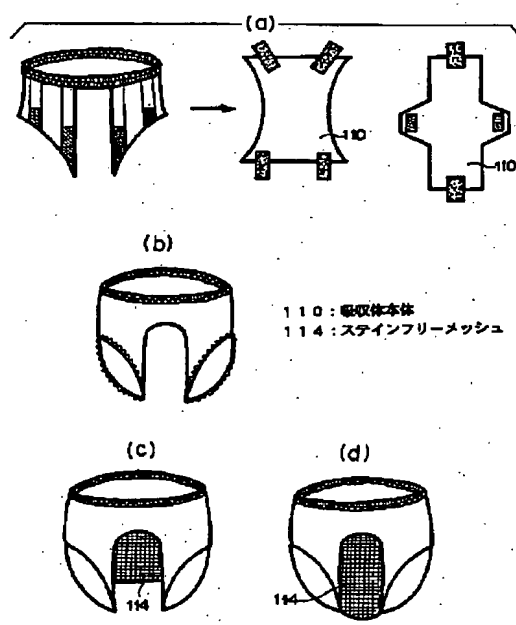


【図21】

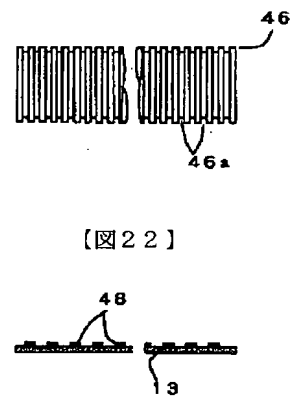
【図3】



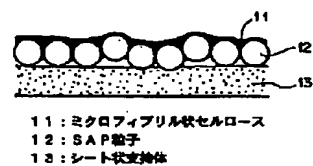
【図4】



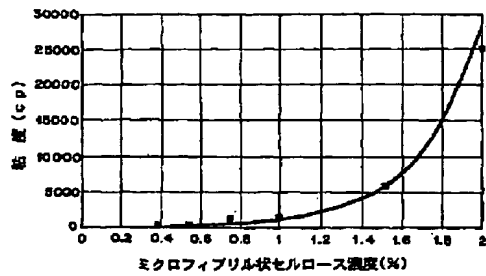
【図22】



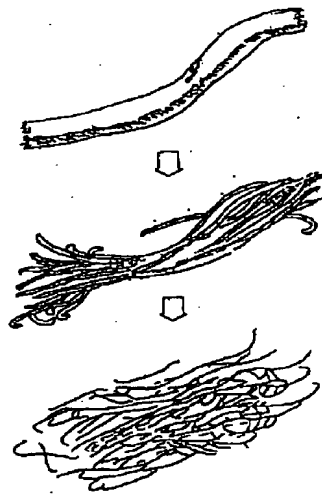
【図23】



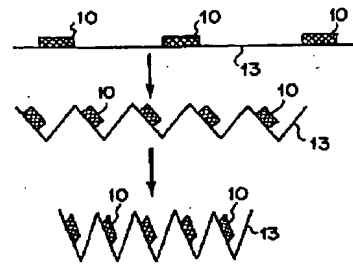
【図5】



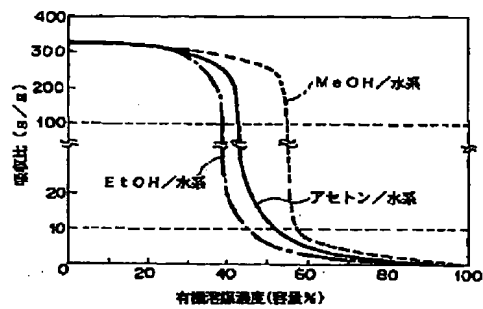
【図6】



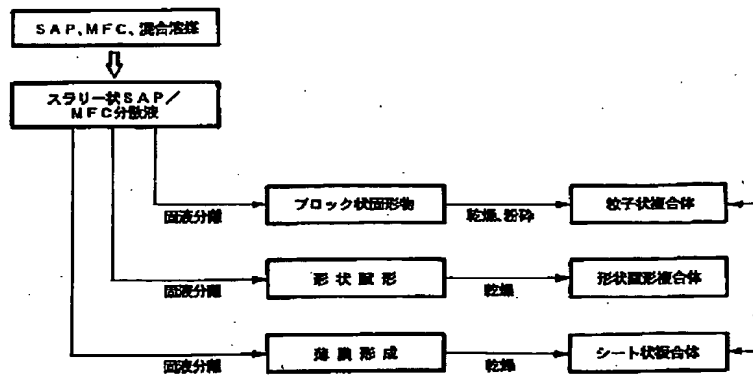
【図13】



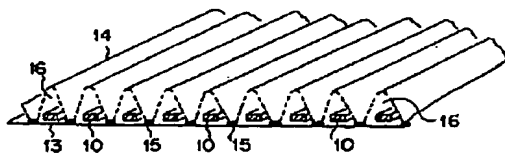
【図7】



【図8】

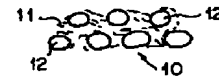


【図16】



【図10】

(a)

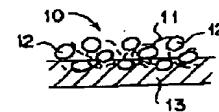


(b)



【図11】

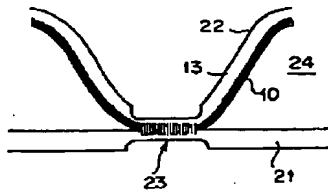
(a)



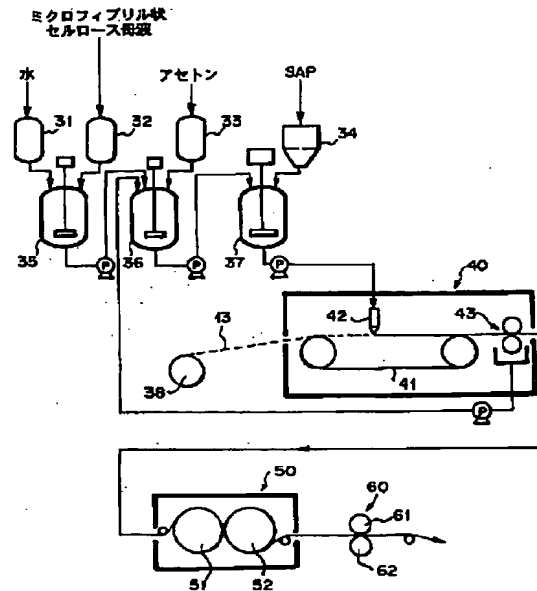
(b)



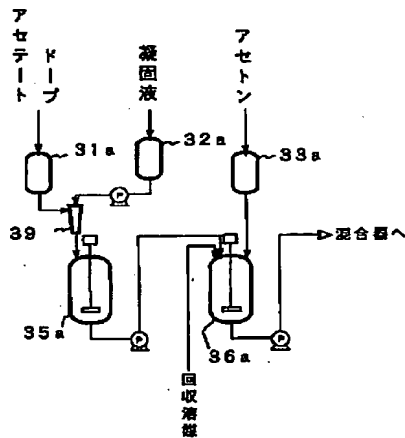
【図17】



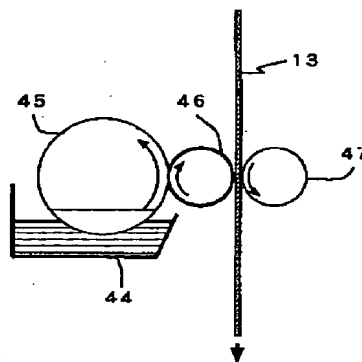
【図18】



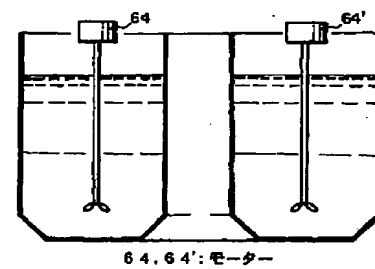
【図19】



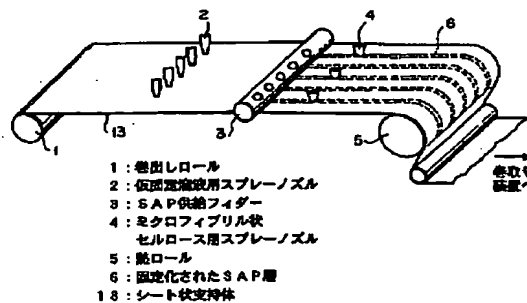
【図20】



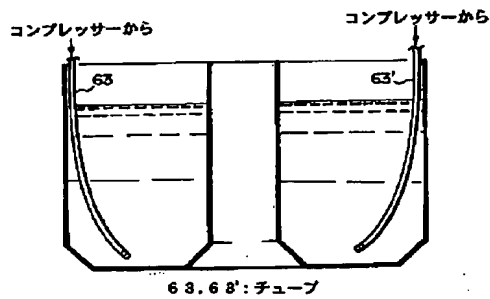
【図26】



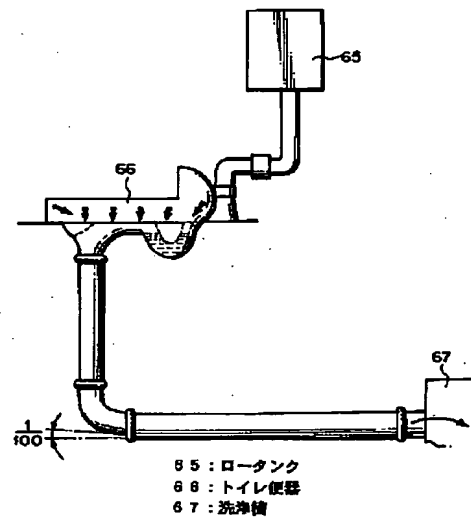
【図24】



【図25】



【図27】



フロントページの続き

| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード (参考) |
|--------------------------|------|---------------|-------------|
| A 6 1 F 5/44 | | D 0 4 H 1/42 | G 4 L 0 4 7 |
| B 0 1 J 20/26 | | 1/58 | A 4 L 0 5 5 |
| B 3 2 B 5/24 | | A 4 1 B 13/02 | D |
| D 0 4 H 1/04 | | | M |
| | 1/42 | A 6 1 F 13/18 | 3 0 0 |
| | 1/58 | | 3 8 3 |

- (72)発明者 入里 義広
千葉県袖ヶ浦市長浦字拓二号580番32 三井化学株式会社内
- (72)発明者 樋口 長二郎
千葉県袖ヶ浦市長浦字拓二号580番32 三井化学株式会社内
- (72)発明者 石徳 武
千葉県袖ヶ浦市長浦字拓二号580番32 三井化学株式会社内

F ターム(参考) 3B029 BA12 BC02 BC06 BC07 BD21
4C003 AA12 AA23 AA25 HA04
4C098 AA09 CC02 CE05 CE06 DD05
DD23 DD30
4F100 AJ04B AJ05C AJ05E AJ06C
AJ06E AJ06H AJ20B AK01A
AK21C AK21D AK21E AK21H
AK46A AL05C AP01B AP01C
AP01D AP01E AR00B AR00D
AR00E AT00C BA03 BA05
BA07 BA10D BA10E DE01A
DG01B DG01C DG01D DG02B
DG02C DG02D DG02E DG14D
DG18D GB66 JA20B JB09D
JB09E JB10D JB10E JB20C
JB20E JC00 JC00A JD05D
JD05E JD15 JD15A JL00
JL11B JM01A JM01B JM01C
YY00B
4G066 AC02C AC12D AC26B AC35B
AE06B AE20B AE20C BA03
BA17 BA20 CA43 DA11 DA12
DA13 EA05
4L047 AA08 AA12 AB02 AB10 BA21
BA23 BC05 CA06 CB07 CC03
CC04 CC05
4L055 AA01 AF09 AF10 AG45 AG46
AG64 AG80 AG93 AG98 AH37
AH50 AJ02 BE14 EA40 FA20
FA30 GA26 GA28 GA46

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.